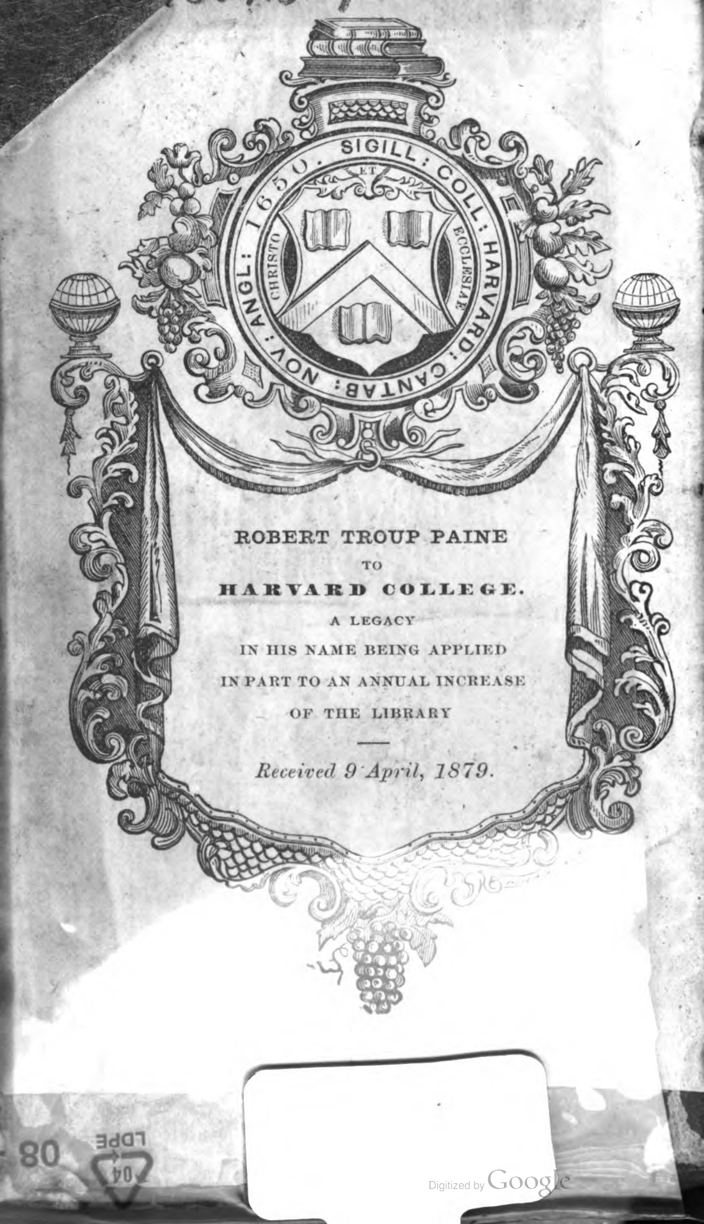
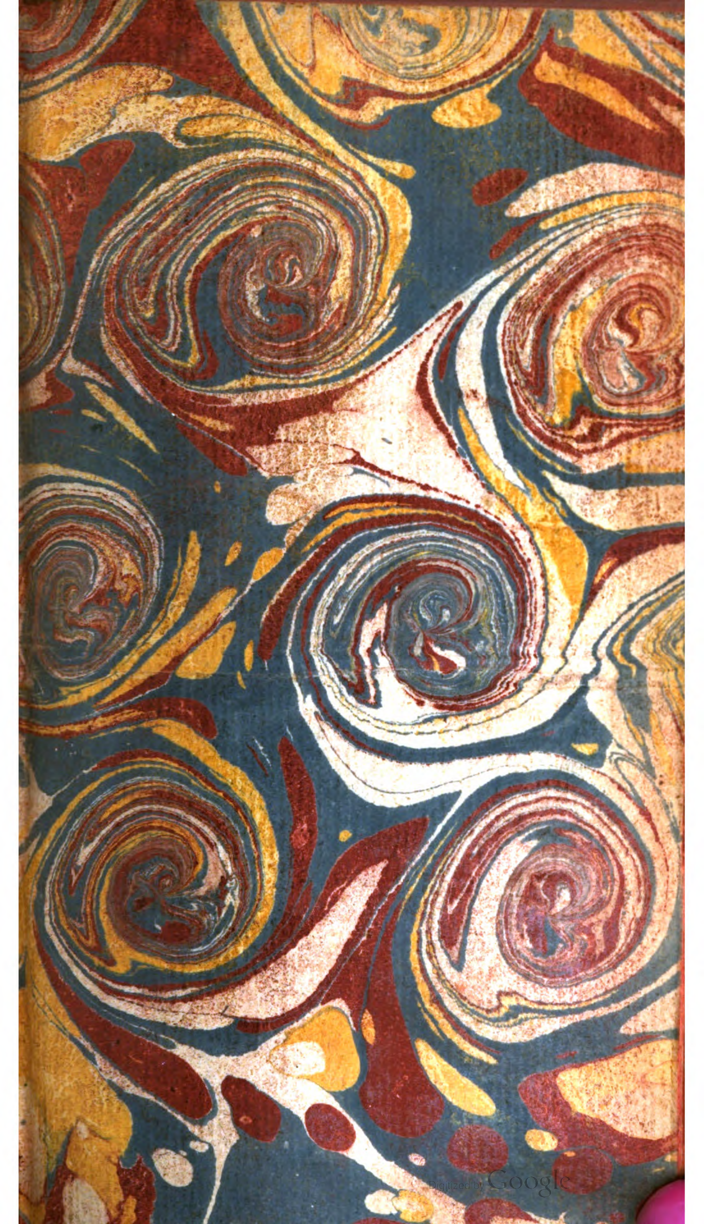

WIDENER LIBRARY
HX IMVU M


SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO
ET
ECCLESIAE
ROBERT TROUP PAINE
TO
HARVARD COLLEGE.
A LEGACY
IN HIS NAME BEING APPLIED
IN PART TO AN ANNUAL INCREASE
OF THE LIBRARY
Received 9 April, 1879.
Digitized by Google



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXVIII.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année.

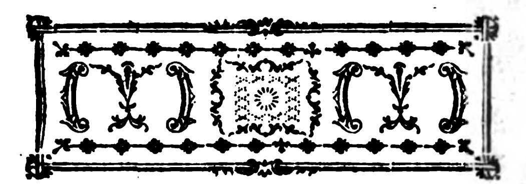
Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,

Chez C. PANCKOUCKE, Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXVII.



TABLE

Pour l'Histoire.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

ANATOMIE.

CHIMIE.

BOTANIQUE.

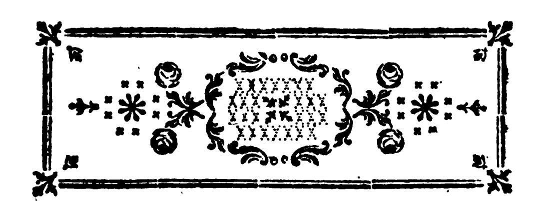
GÉOMÉTRIE.

ASTRONOMIE.

GÉOGRAPHIE.

MÉCHANIQUE.


N
C.



TABLE

Pour les MÉMOIRES.

HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXVIII.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Sur une Lumière Septentrionale ou Horisontale.

*LA Lumière dont nous avons parlé en 1716 (*a*) & en 1717 (*b*), & que l'on peut appeller Septentrionale & Horisontale, mais plutôt Septentrionale, parce qu'on ne la voit guere que dans la partie Septentrionale de l'Horison, a continué de paroître cette année, & il est remarquable qu'on ait vu dans trois années consécutives un

* Voyez les Mém. pag. 43 & 390. (*a*) pag. 6, (*b*) pag. 5.

phénomène qui étoit auparavant si rare, ou s'il ne l'étoit pas tant, il est étonnant qu'on ne l'eût pas observé.

Il a paru le 4 Mars au Nord, occupant environ 90 degrés de l'horison, & presque une même étendue de côté & d'autre du Nord. La clarté varioit en largeur ou hauteur, elle avoit tantôt 5 ou 6 degrés, tantôt 7 ou 8. Ce qu'il y eut de singulier, ce furent deux Arcs lumineux, qui en peu de temps se formèrent l'un au-dessus de l'autre, le plus élevé sur l'horison l'étoit de 45 degrés, & beaucoup plus au-dessus de son inférieur que cet inférieur n'étoit au-dessus du reste de la lumière. Ils durèrent à peu-près un quart-d'heure. Après qu'ils eurent été dissipés, des Colonnes verticales, qui n'avoient point encore paru, s'élevèrent en grand nombre, & traversèrent la lumière horisontale, s'élevant jusqu'à la hauteur de 25 degrés. C'étoit donc, selon ce qui a été dit ailleurs, un redoublement d'incendie dans l'Atmosphère.

Tout ce phénomène du 4 Mars ne dura que depuis 7 heures & un quart du soir jusqu'à 8 heures & demie.

M. *Maraldi* a encore observé cette lumière le 16 Septembre & le 23 Novembre. Dans cette dernière observation il la vit entre deux lits ou couches de nuages, les uns supérieurs qui cachoient le Ciel & qu'elle éclairoit, les autres inférieurs qui la cachoient par le milieu. La matière qui forme le phénomène n'est donc pas si élevée dans l'Atmosphère, qu'il n'y ait des nuages encore plus élevés, & c'est là une connoissance qui doit être importante pour l'explication physique.

SUR des Empreintes de Plantes dans des Pierres.

*DES vestiges très-anciens & en très-grand nombre, d'inondations qui ont dû être très-étendues (*a*), & la manière dont on est obligé de concevoir que les Montagnes se sont formées (*b*), prouvent assez qu'il est arrivé autrefois à la surface de la Terre de grandes révolutions. Autant qu'on en a pû creuser, on n'a presque vû que des ruines, des débris, de vastes décombres entassés pêle-mêle, & qui par une longue suite de Siècles se sont incorporés ensemble & unis en une seule masse, le plus qu'il a été possible. S'il y a dans le globe de la Terre quelque espèce d'organisation régulière, elle est plus profonde, & par conséquent nous sera toujours inconnue, & toutes nos recherches se termineront à fouiller dans les ruines de la croûte extérieure. Elles donneront encore assez d'occupation aux Philosophes.

M. de *Jussieu* a trouvé aux environs de *Saint-Chaumont*, dans le *Lionnois*, un grande quantité de Pierres écailleuses ou feuilletées, dont presque tous les feuillets portoient sur leur superficie l'empreinte ou d'un bout de tige, ou d'une feuille, ou d'un fragment de

* Voyez les Mém. pag. 363. (*a*) Voyez l'Hist. de 1703. pag. 7 & suiv. de 1706. pag. 11 & suiv. & de 1708. pag. 41. & suiv. (*b*) Voyez l'Hist. de 1708. pag. 36 & suiv. & de 1716. pag. 8. & suiv.

feuille de quelque Plante. Les repréſentations de feuilles étoient toujours exactement étendues, comme ſi on avoit collé les feuilles ſur les Pierres avec la main, ce qui prouve qu'elles avoient été apportées par de l'eau, qui les avoit tenues en cet état. Elles étoient en différentes ſituations, & quelquefois deux ou trois ſe croiſoient.

On imagine bien qu'une feuille dépoſée par l'eau ſur une vaſe molle, & couverte enſuite d'une autre vaſe pareille, imprime ſur l'une l'image de l'une de ſes deux ſurfaces, & ſur l'autre l'image de l'autre ſurface, de ſorte que ces deux lames de vaſe étant durcies & pétrifiées, elles porteront chacune l'empreinte d'une face différente. Mais ce qu'on auroit crû devoir être n'eſt pas. Les deux lames ont l'empreinte de la même face de la feuille, l'une en relief, l'autre en creux. M. de *Juſſieu* a obſervé dans toutes ſes Pierres figurées de *Saint-Chaumont*, ce phénomène qui eſt aſſez biſarre. Nous lui en laiſſons l'explication, pour paſſer à ce que ces ſortes d'obſervations ont de plus général & de plus intéreſſant.

Toutes les Plantes gravées dans les Pierres de *Saint-Chaumont* ſont des Plantes étrangères. Non-ſeulement elles ne ſe retrouvent ni dans le *Lionnois* ni dans le reſte de la *France*, mais elles ne ſont que dans les *Indes Orientales*, & dans les climats chauds de l'*Amérique*. Ce ſont la plupart des Plantes Capillaires, & ſouvent en particulier des Fougères. Leur tiſſu dur & ſerré les a rendues plus propres à ſe conſerver dans les moules autant de temps qu'il a fallu. Quelques feuilles de Plantes des *Indes* imprimées dans des Pierres d'*Allemagne*

ont paru étonnantes à feu M. *Leibnitz* *, voici la même merveille infiniment multipliée. Il semble même qu'il y ait à cela une certaine affectation de la Nature, dans toutes les Pierres de *Saint-Chaumont* on ne trouve pas une seule Plante du pays.

Il est certain par les Coquillages des Carrières & des Montagnes que ce Pays, ainsi que beaucoup d'autres, a dû autrefois être couvert par l'eau de la Mer. Mais comment la Mer *d'Amérique* ou celle des *Indes Orientales* y est-elle venue?

On peut pour satisfaire à plusieurs phénomènes, supposer avec assez de vraisemblance que la Mer a couvert tout le globe de la Terre, mais alors il n'y avoit pas de Plantes terrestres, & ce n'est qu'après ce temps-là, & lorsqu'une partie du globe a été découverte qu'il s'est pû faire les grandes inondations qui ont transporté des Plantes d'un Pays dans d'autres fort éloignés.

M. de *Jussieu* croit que comme le lit de la Mer hausse toujours par les terres, le limon, les sables que les Rivières y charrient incessamment, des Mers renfermées d'abord entre certaines Digues naturelles sont venues à les surmonter, & se sont répandues au loin. Que les Digues ayent elles-mêmes été minées par les eaux, & s'y soient renversées, ce sera encore le même effet, pourvû qu'on les suppose d'une grandeur énorme. Dans les premiers temps de la formation de la Terre, rien n'avoit encore pris une forme réglée & arrêtée, il a pû se faire alors des révolutions prodigieuses

* Voyez l'Histoire de 1706. pag. 11 & suiv.

& subites, dont nous ne voyons plus d'exemples, parce que tout est venu à peu-près à un état de consistence, qui n'est pourtant pas tel que les changemens lents & peu considérables qui arrivent ne nous donnent lieu d'en imaginer comme possibles d'autres de même espèce, mais plus grands & plus promts.

Par quelqu'une de ces grandes révolutions la Mer des *Indes* soit *Orientales* soit *Occidentales* aura été poussée jusqu'en *Europe*, & y aura apporté des Plantes étrangères flottantes sur ses eaux. Elle les avoit arrachées en chemin, & les alloit déposer doucement dans les lieux où l'eau n'étoit qu'en petite quantité & pouvoit s'évaporer.

C'est bien assez sur cette matière que le plus foible échantillon de Systême. Il manque encore un trop grand nombre de connoissances, qu'on ne peut espérer que d'une longue suite de temps. Il faudroit savoir s'il n'y a point de grandes étendues de Pays sans Coquillages, quels sont tous ceux où se trouvent des Pierres avec des empreintes de Plantes, si ces Plantes sont étrangères ou non, si toutes les Plantes étrangères sont des mêmes Pays, ou de différens, si ce sont toutes Plantes conditionnées d'une même façon, dans quelles carrières sont les Pierres qui les renferment, &c. Par cette idée très-superficielle il est aisé de juger & combien d'observations, & combien de comparaisons d'observations les Physiciens auront à faire avant que de parvenir à des conjectures un peu fondées, & quel sera le temps nécessaire pour les y conduire.

SUR une Mine de Fer singulière.

* UN grand nombre d'obſervations faites par M. de *Reaumur* ſur la plus grande partie des Mines de Fer du Royaume, l'avoient conduit à croire que des particules de Fer portées par quelque matière liquide venant à rencontrer des terres que la ſeule liqueur pouvoit pénétrer y étoient dépoſées & abandonnées par elle, & y formoient cet amas confus de terre & de métal, qu'on appelle de la *Mine de Fer*.

Un morceau de Mine de Fer, tiré de la Miniere de *Gudannes* dans le Pays de *Foix*, a confirmé cette penſée. Il eſt tout incruſté par dehors d'une eſpèce d'Email plus dur, plus poli & plus noir qu'aucun Email artificiel ne pourroit être. Cet Email a dû être originairement liquide, & formé de la matière qui compoſe le Criſtal impregnée de particules de Fer qu'elle avoit diſſoutes. Tout l'intérieur de la Mine eſt à l'ordinaire.

Voilà donc de la Mine de Fer dont certainement la première formation eſt dûe à une liqueur, qui en a apporté les particules métalliques, & cette origine eſt la même que celle des Criſtaux, & de toutes les concrétions pierreuſes. En fait de Phyſique l'analogie & l'uniformité des opérations de la Nature doivent paſſer pour de fortes preuves.

Il y a plus. Entre les concrétions pierreuſes on ſait diſtinguer celles qui ont été formées

* Voyez les Mém. pag. 176.

au haut des voûtes des Cavernes, & celles qui se sont formées dans le fond & au bas. La matière liquide & chargée d'un suc pierreux, qui en pénétrant lentement au travers des terres est arrivée à la surface intérieure de la voûte d'une Caverne, n'y prend pas le même arrangement & la même configuration, si elle y demeure attachée & suspendue par sa viscosité, ou si elle tombe jusqu'en bas par sa pesanteur. Dans le 1er. cas, elle prend une figure de Larme, dont, pour ainsi dire, le pédicule tient à la voûte, elle se forme par couches, parce que sur une première goutte qui s'est endurcie il se répand de nouvelle liqueur qui enduit sa surface, & comme les gouttes ne viennent les unes après les autres que lentement, les différentes couches se marquent, ce qui ne seroit pas si toutes les parties de la masse s'étoient assemblées toutes en même-temps pour la former, & s'étoient durcies toutes ensemble. Dans le 2d. cas, les masses sont ondées, parce qu'une première goutte qui est tombée à terre, ayant pris une figure plate & orbiculaire, une seconde qui tombe dessus avant qu'elle soit tout-à-fait durcie étend cette figure, & s'y étend elle-même, & y laisse une trace de cercle ou d'onde. Heureusement la même Minière a fourni à M. de *Réaumur* des concrétions de ces deux espèces, & cette variété fortifie sa première conjecture.

SUR une Question qui appartient à la Théorie de la Pesanteur.

*M. *Saurin*, en étudiant la Théorie de la pesanteur sur laquelle il a des vues, arriva à cette Question, qu'il lui étoit important de résoudre : si deux Fluides, homogènes chacun, ayant chacun toutes leurs parties égales, de la même figure, sphériques, par exemple, & de la même densité, c'est-à-dire, qui contiennent sous un même volume une même quantité de matière propre, mûs tous deux de la même vîtesse & différens seulement en ce que l'un a des parties plus grosses, & l'autre plus subtiles, ont une différente force de choc contre un plan qu'ils rencontrent.

Il semble d'abord qu'il n'y ait pas de difficulté pour l'affirmative, & que le Fluide subtil doit avoir beaucoup moins de force. Cependant M. *Saurin* trouva contre son attente, & contre l'intérêt qu'il avoit alors, que les deux Fluides ont une force égale.

Sans répéter sa démonstration, qui est d'autant plus exacte & plus rigoureuse, qu'il eût eu plus d'envie d'en pouvoir contester la conséquence, il semble qu'on peut prouver la même chose par une voie assez simple. Les deux Fluides étant mûs de la même vîtesse ont la même quantité de mouvement, & par conséquent la même force de choc, s'ils ont la même

* Voyez les Mém. pag. 243.

quantité de matière. Il ne faut que faire voir qu'ils l'ont.

Je suppose un plan d'un pied quarré, & je mets une sphère d'un pied de diamètre, qui touche le plan à son point du milieu, ou à l'intersection des deux diagonales. Voilà un espace d'un pied cubique aussi rempli qu'il se puisse être par une sphère. Si je veux remplir ce même espace par des sphères moindres, & que je les prenne d'abord d'un demi-pied de diamètre, il est évident qu'il en faudra 8, car le plan quarré étant conçu divisé en 4 plans égaux & quarrés chacun d'un demi-pied de côté, chacun portera sa sphère d'un demi-pied de diamètre, toutes ces 4 sphères ne rempliront que la moitié de l'espace cubique d'un pied que remplissoit la première sphère seule, & pour achever de le remplir autant qu'il se peut, il faudra mettre sur ces 4 sphères 4 autres sphères égales. Or les solidités des sphères étant comme les cubes de leurs diamètres, chaque sphère d'un demi-pied sera $\frac{1}{8}$ de la première sphère, & les 8 ensemble lui seront égales, d'où il suit qu'il y a toujours la même quantité de matière dans l'espace cubique supposé, soit qu'il soit rempli par la sphère seule, soit qu'il le soit par les 8. De même si on veut le remplir par des sphères de $\frac{1}{3}$ de pied de diamètre, on trouvera qu'il en faut 27, dont chacune étant $\frac{1}{27}$ de la sphère seule, les 27 lui seront égales, & toujours ainsi.

Il est visible que ces sphères qui remplissent toujours le même espace, qui sont toujours de la même matière ou également denses, & qui seulement diminuent toujours de diamètre, représentent un Fluide que l'on conçoit

toujours plus subtil dans les conditions marquées. Ainsi la subtilité d'un Fluide n'ôte rien à la force de son choc ; les présomptions, même philosophiques, sont souvent trompeuses.

SUR des Animaux vus au Microscope.

ON a dû être étonné quand on a vu pour la première fois des Animaux aussi petits qu'un Giron, ou une Mitte de Fromage, surtout si l'on a bien conçu quelle devoit être leur organisation, & de quel prodigieux nombre de machines toujours plus petites presque à l'infini une si petite machine étoit composée. Il n'y a pas beaucoup d'apparence que l'imagination la plus philosophique eût pu aller jusqu'à soupçonner dans la Nature de semblables Animaux. Maintenant les observations nous ont tellement familiarisés avec ces sortes de merveilles, que des Animaux 27 millions de fois plus petits qu'une Mitte ne nous étonnent plus. Telle est l'énorme petitesse de ceux que M. de *Malezieu* a observés à son Microscope, il l'a prouvée par le calcul géométrique de l'augmentation que cet instrument cause aux objets. Quelles sont donc les bornes de la petitesse des Animaux ? Nos yeux vont depuis l'Eléphant jusqu'à la Mitte, là commence un nouvel ordre réservé au Microscope, & qui va depuis la Mitte jusqu'à des Animaux 27 millions de fois plus petits, cet ordre n'est pas épuisé si le Microscope n'est

pas encore arrivé à sa plus grande perfection, & quand il y sera, les Animaux seront-ils épuisés ? Il y a au contraire une extrême apparence qu'ils ne le seront pas, les bornes de la Nature ne doivent pas se rencontrer si juste avec celles de nos yeux aidés du Microscope. Qui pourroit même assurer qu'il y ait des bornes ? Tout ce qui peut faire croire que les Animaux en ont en petitesse, c'est qu'ils en ont en grandeur. De ce côté-là ils se terminent à l'Eléphant. De lui jusqu'au plus petit Animal existant il y a une progression terriblement décroissante.

M. de *Malezieu* a fait une observation singulière sur les Animaux presque infiniment petits que le Microscope découvre dans des gouttes de liqueur, il en a vû sûrement d'Ovipares & de Vivipares. Plusieurs sont si transparens, qu'au travers de leur peau extérieure on distingue nettement leurs différens Visceres, les mouvemens de ces parties, & jusqu'aux mouvemens contraires du sang ou de la liqueur qui en tient lieu, de sorte que la Circulation se voit d'un coup-d'œil dans l'Animal entier. De ces Animaux transparens M. de *Malezieu* a vu les uns jetter des Oeufs, qui auparavant étoient de petits grains que l'on comptoit dans leurs intestins, & qui dès qu'ils ont été sortis, sont devenus des Animaux dont la ressemblance avec la Mere augmentoit d'instant en instant, à mesure qu'ils se développoient & qu'ils croissoient. Les autres ont produit des petits vivants, qui l'étoient déja dans le ventre de la Mere, & y avoient des figures reconnoissables & des mouvemens sensibles. On voit par-là que la Loi de la génération des

Animaux eſt bien conſtante, & la Nature toujours la même tant en grand qu'en petit. Et comment ne le ſeroit-elle pas ? Il n'y a point de grand ni de petit pour elle.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires.

* Le Journal des Obſervations de M. *de la Hire* pour l'année 1717.

(*a*) Et l'Ecrit de M. de *Réaumur* ſur les Rivières de *France* qui ont de l'Or.



ANATOMIE.

SUR la force qui pouſſe le ſang dans le Fœtus.

IL y a quantité de ſujets ſur leſquels il eſt aiſé de ſe contenter quand on ne les enviſage que d'une certaine vue générale, mais dès qu'on y veut regarder de plus près, on voit naître des difficultés imprévues, & dont on eſt quelquefois ſurpris de n'avoir eu aucun ſoupçon. Quelle force pouſſe le ſang dans le Fœtus ? Certainemenr c'eſt celle du Cœur & des Artères de la Mere, dont le Fœtus eſt de-

---

* Voyez les Mém. pag. 1. (*a*) Voyez les Mém. pag. 84.

venu comme un nouveau membre. Le sang poussé par la contraction de son Cœur & par celle de ses Artères jusqu'aux dernières extrémités des Artères de la Matrice entre dans les racines capillaires des Veines du Placenta de la même manière dont il seroit entré dans les racines capillaires des veines de la Matrice, & il passe au Fœtus qu'il développe, & qu'il nourrit, il n'y a là nul embarras. Mais on viendra à y en trouver, si l'on fait réflexion qu'il doit toujours y avoir une proportion très-exacte entre la force qui pousse le sang dans des parties, & la résistance de ces parties qui le reçoivent ; car elles ne le reçoivent que pour en être nourries, & la nutrition ne se fait que par une application lente, successive & toujours répétée de quelques particules du sang dans les tuyaux même où il coule. Pour cela il faut que ces tuyaux soient en même temps & assez fermes pour n'être pas détruits ni endommagés par le cours de la liqueur, & assez tendres ou assez mous pour en arrêter quelques parties dans les interstices de leurs fibres, & c'est-là ce qui demande une si juste proportion entre la vîtesse dont la liqueur se meut, ou la force qui la pousse, & la résistance ou consistance des tuyaux. Or il est visible que la force du Cœur & des Artères de la Mere qui pousse son sang, toujours proportionnée à la résistance de ses vaisseaux sanguins, ne l'est plus par cela même à la résistance des vaisseaux du Fœtus incomparablement plus tendres & plus déliés, sur-tout dans le premier temps de la conception. Le premier abord du sang de la Mere, aussi impétueux qu'il est, à la petite Ma-

chine du Fœtus, la devroit détruire absolument.

De plus comme le Fœtus croît & se fortifie toujours, & que ses vaisseaux acquièrent plus de consistance, il faudroit que la force qui lui envoie le sang fût changeante, & se fortifiât toujours aussi. Mais il est certain que la force du Cœur & des Artères de la Mere est toujours la même, & ne s'accommode pas aux différens états du Fœtus.

M. *Rouhault* a entrepris de résoudre ces difficultés, sur lesquelles il pouvoit avoir quelques lumières particulières, après avoir autant étudié qu'il avoit fait la structure du Placenta *. Cette structure mieux connue lui a effectivement servi. Il a avancé ce Paradoxe assez étonnant, que la force qui presque seule pousse le sang de la Mere au Fœtus, c'est celle du Cœur & des Artères du Fœtus même, moyennant quoi il saute aux yeux que cette force est toujours proportionnée à l'état où est le Fœtus en croissant.

Il est incontestable que le premier principe du mouvement par lequel le sang de la Mere va au Fœtus est dans la Mere, mais ce sang une fois arrivé au Placenta où il est pris par les racines des veines capillaires, la Mere n'a plus de part à son impulsion. Telle est, selon M. *Rouhault*, la structure du Placenta qu'une Veine & une Artère y sont toujours couchées l'une sur l'autre, & ne s'abandonnent jamais, & toute la substance du Placenta n'est absolument que le tissu de l'infinité de

* Voyez l'Hist. de 1714. pag. 13. les Mém. de 1715. pag. 231. & ceux de 1716. pag. 345.

branches de ces deux sortes de vaisseaux perpétuellement unis. Tous les rameaux capillaires des Veines se réunissent pour former de plus grosses branches qui se réunissent aussi pour former le Tronc de la Veine Ombilicale, & de la même manière se forment les deux Artères Ombilicales, qui avec la Veine montent le long du Cordon, & vont se terminer au Fœtus. Le Chœur & les Artères du Fœtus ont une contraction & une dilatation successives, ou une Systole & une Diastole; & l'une ou l'autre est en même-temps dans toutes les Artères. Il faut regarder toutes les Artères du Placenta comme appartenant au Fœtus, puisqu'elles ne sont que des branches des deux Artères Ombilicales, dans lesquelles il est le seul moteur qui pousse le sang. Dans l'instant où les Artères du Fœtus se dilatent, toutes celles du Placenta se dilatent donc aussi, & compriment nécessairement les Veines qui leur sont jointes. Cette compression donne du mouvement au sang des Veines, & comme ce sont elles seules qui portent le sang au Fœtus, il n'a par cette cause que le mouvement qui lui vient du Fœtus même, & qui par conséquent est toujours proportionné à la force du Fœtus.

Je dis par *cette cause*, car il semble toujours qu'une autre force qui vient de la Mere pousse le sang des Veines du Placenta. Mais la structure du Placenta résout encore cette difficulté. C'est un tissu de veines & d'artères, dont par les observations de M. *Rouhault* il n'y a tout au plus qu'une septième partie qui communique avec la Matrice, lorsque le Placenta lui est attaché; toutes les autres Veines &

Artères ne communiquent qu'ensemble, desorte que presque toute la circulation du sang se fait dans la substance du Placenta, & indépendamment de la Mere. De tout le sang que le Fœtus n'a pas pris pour sa nourriture, & qu'il renvoie par les Artères Ombilicales, il y en a donc six parties sur sept qui rentrent dans les Veines du Placenta, & retournent au Fœtus, & n'ont par conséquent d'autre mouvement que celui qu'elles ont reçu une fois de lui. Il est vrai qu'en même-temps de nouveau sang sort des Artères de la Matrice avec l'impulsion qu'il en a reçue, & entre dans les Veines du Placenta, mais il est en petite quantité à cause du peu de Veines du Placenta qui s'abouchent à la Matrice, & son impulsion primitive est fort diminuée par les labyrinthes du Placenta qu'il est obligé de parcourir. Il est indubitable que chaque structure de partie bien connue porteroit ainsi sa réponse à toutes les difficultés qu'on pourroit former, ou plutôt les préviendroit.

Sur le Poumon de l'Homme.

*APRÈS les découvertes de l'illustre *Malpighi* sur le Poumon de l'Homme, &, ce qui est encore d'un grand poids, après l'approbation générale qu'elles ont eue, il semble qu'il n'y avoit plus lieu d'étudier cette partie, & qu'on ne pouvoit espérer de ce côté-là ni nouveautés, ni succès. Cependant M. *Helvetius* le fils a osé n'en pas désespérer, & il est entré

---

* Voyez les Mem. pag. 20.

sur la structure du Poumon dans des recherches fort particulières, dont nous lui laissons le détail, & dont nous ne prendrons que des espèces de résultats.

Toute la fin de la Méchanique du Poumon est que l'air s'y mêle avec le sang, & s'y mêle très-intimement. Pour cela il faut que l'air d'un côté, & de l'autre le sang, soient extrêmement attenués, brisés, réduits presque à leurs plus petites parties, & qu'en cet état ils se rencontrent l'un & l'autre, de sorte que chaque petite particule d'air se joigne à une particule de sang, ou qu'enfin le mêlange se fasse dans la dose nécessaire. Ni l'air ni le sang ne peuvent être extrêmement atténués que par leur passage dans des canaux toujours plus étroits, & qui soient enfin du degré de finesse convenable à l'atténuation requise.

La Trachée est un gros canal qui prend beaucoup d'air, & qui se subdivisant en une infinité de Bronches, ou de rameaux, & enfin de filets capillaires répandus dans toute la substance du Poumon, y porte l'air atténué & brisé comme il doit l'être. Cette grande atténuation a encore cet avantage qu'elle a dépouillé l'air de toutes les parties hétérogênes qu'il contenoit, & qui ne sont pas propres à animer le sang. M. *Malpighi* paroît avoir crû, & tous les autres après lui, que les derniers tuyaux capillaires des Bronches aboutissoient à des Vésicules où entroit l'air, que ces Vésicules étoient par conséquent des expansions de ces extrémités capillaires, & que toute la substance du Poumon n'étoit presque que l'amas infini de ces Vésicules destinées à recevoir l'air. Mais M. *Helvetius* n'a pas trouvé

cette idée exactement vraie selon l'Anatomie. Il lui paroît, ce qui revient au même quant à la Physique, que les tuyaux capillaires des Bronches jettent l'air dans de petites cellules formées par d'autres membranes que celles qui forment les Bronches, c'est dans cette infinité de petits réservoirs qu'est conduit tout l'air entré par la Trachée, & toutes ces cellules font de la substance du Poumon un corps très-spongieux.

L'Artère & la Veine du Poumon se ramifient à l'infini, & tapissent de leurs petits rameaux capillaires toutes les petites cellules où est l'air. Ces rameaux d'Artère & de Veine s'anastomosent ensemble, & il faut supposer leurs tuniques poreuses, ou même percées.

Tout cela établi, il est aisé de comprendre que quand le Poumon qui s'étoit étendu en recevant l'air par l'inspiration, vient à se resserrer dans l'expiration, toutes les petites cellules qui contenoient quelques particules d'air se resserrant aussi, le chassent dans les tuyaux capillaires des vaisseaux sanguins qui leur répondent. M. *Helvetius* a remarqué que les dernières ramifications de la Trachée ne sont point des fibres charnues & musculeuses, quoiqu'elles le paroissent, mais de simples fibres tendineuses & ligamenteuses, qui ont assez de ressort. Ces fibres qui avoient été étendues avec tout le Poumon, quand l'air l'a gonflé, venant ensuite à se raccourcir par leur ressort, & à reprendre leur premier état, contribuent beaucoup à la contraction totale de ce Viscère.

Le Poumon est composé de deux grands Lobes, dont chacun se subdivise en d'autres

moindres, & enfin en lobules, qui ne sont que des corps spongieux, ou paquets de cellules renfermées sous une même membrane. Les cellules d'un même lobule communiquent ensemble; & l'air passe sans peine de l'une dans l'autre, mais différens lobules ne communiquent point entre eux; ce qui fait que tout l'air contenu dans chacun sort de tous en même-temps. Les lobules laissent entr'eux des intervalles ou interstices, dont l'espace est partagé par différentes cloisons membraneuses différemment & irrégulièrement posées. M. *Helvetius* conjecture que dans ces interstices des lobules se tient en réserve l'air dont nous faisons quelquefois provision pour un temps, par exemple, au moment qu'on va plonger dans l'eau, ou commencer une longue course. L'air renfermé dans les interstices doit avoir de la difficulté à s'insinuer dans les lobules qu'il touche, & à passer au travers de leurs pores; les cloisons membraneuses sont autant d'obstacles qu'il a à vaincre; & il est peu poussé par ces membranes très-fines qui le renferment, parce que, selon les observations de M. *Helvetius*, elles n'ont que très-peu ou point de ressort, ainsi l'air des interstices y séjourne un peu, au lieu que celui des cellules en est exprimé à chaque instant. Puisque l'air nous est si absolument nécessaire, il étoit bon que nous pussions nous en fournir pour quelque temps, & cet avantage nous a été assez adroitement ménagé.



SUR la circulation du Sang.

*RIEN ne s'épuise, & la circulation du sang, reçue de tout le monde, sans exception, maniée par tant d'habiles gens, peut être encore sujette à des difficultés embarrassantes, qui ne pourront être levées que par de nouveaux expédiens.

La circulation suppose nécessairement que tout le sang qui dans le temps d'une pulsation a passé des Artères dans les Veines, repasse dans le même temps des Veines dans les Artères, car si dans ce temps égal il en repassoit des Veines dans les Artères une moindre quantité que celle qui seroit entrée dans les Veines, il est clair qu'il se feroit bientôt un engorgement dans les veines; au contraire, il s'en feroit un dans les Artères, si dans le temps d'une seconde pulsation il repassoit des Veines dans les Artères plus de sang qu'il n'en seroit entré des Artères dans les Veines pendant le temps de la première pulsation.

Pour entretenir l'égalité nécessaire entre le mouvement du sang, contenu dans ces deux espèces de vaisseaux, dont les uns le portent & les autres le rapportent, un moyen fort simple auroit été que la capacité de tous les vaisseaux d'une espèce pris ensemble eût été égale à la capacité de tous les vaisseaux de l'autre espèce, celle de toutes les Artères à celle de toutes les Veines, mais ce moyen n'est pas celui que la Nature a choisi. Tous

* Voyez les Mém. pag. 281.

les Anatomiſtes ont obſervé que la capacité de toutes les Artères, dont l'Aorte eſt le tronc commun, eſt moindre que celle de toutes les Veines qui leur répondent, & cela fit croire auſſi-tôt que puiſque le ſang circuloit, il devoit avoir plus de vîteſſe dans les Artères que dans les Veines, & un excès de vîteſſe qui récompenſât préciſément le moins de capacité des Artères. L'épaiſſeur des Artères, plus grande que celle des Veines, & leur reſſort beaucoup plus fort, favoriſoient extrêmement cette idée; car il s'enſuivoit de-là que les Artères dilatées d'abord par l'entrée du ſang venant enſuite à ſe reſſerrer par leur reſſort, donnoient au ſang une plus forte impulſion que celle qu'il pouvoit recevoir des Veines.

On s'en étoit tenu là, mais on ne le peut plus, après des expériences exactes que M. *Helvetius* a faites ſur le Poumon. Il a obſervé, & apparemment il l'a obſervé le premier, que les Artères du Poumon ſont, & en plus grand nombre & d'une plus grande capacité, que les Veines qui leur répondent, ce qui eſt le contraire du Corps. De plus, par les expériences de M. *Helvetius*, le Ventricule droit a plus de capacité que le gauche. C'eſt le droit qui fournit tout le ſang aux Artères du Poumon, & les Veines le reportent dans le Ventricule gauche. Le droit qui contient plus de ſang, fournit aux Artères qui ont plus de capacité, cela eſt dans l'ordre; mais comment cette même quantité de ſang peut-elle, en repaſſant par les Veines qui ſont d'une moindre capacité, s'aller rendre dans le Ventricule gauche, qui eſt auſſi plus petit? On ne peut avoir recours à l'inégalité de vîteſſe; ſi on

met la plus grande vîtesse dans les Artères, comme cela doit être, eu égard à leur consistance, & à leur ressort, on augmente l'inconvénient, car les Artères contiendront encore une plus grande quantité de sang à raison de ce qu'il s'y meut plus vîte ; si on met la plus grande vîtesse dans les Veines, quoique contre toute apparence, elle pourra bien récompenser le défaut de capacité de ces Vaisseaux, mais tout le sang qui y passera ne pourra jamais être reçu dans le Ventricule gauche.

On se sauveroit de la difficulté, s'il étoit possible de supposer que le Ventricule gauche fît des contractions plus fréquentes, selon une certaine proportion requise, & par conséquent se vuidât plus souvent que le droit, mais il est trop constant que les deux Ventricules ne se remplissent & ne se vuident qu'en même-temps.

Il est bon de remarquer que l'Oreillette droite du Cœur a aussi plus de capacité que la gauche.

Puisque l'inégalité de la vîtesse qu'on supposeroit au sang dans les Artères & dans les Veines du Poumon, ne peut, à l'égard de cette partie, lever la difficulté qui naît de l'inégale capacité des vaisseaux, il y a une extrême apparence que cette supposition n'a pas non plus réellement lieu à l'égard du reste du Corps, & qu'il y a un dénouement général.

M. *Helvetius* ne l'a trouvé que dans une idée très-singulière, & très-opposée aux opinions communes. Mais il arrive souvent en Physique, & même en Géométrie, que le vrai est tout-à-fait paradoxe. Il conçoit que le sang des Artères du Poumon est moins condensé que celui

des Veines, & que celui des Artères de tout le reste du Corps est plus condensé, & comme il occupe moins d'espace quand il est plus condensé, & au contraire, il faut qu'une même quantité de sang, lorsqu'il est artériel dans le Poumon, ait des vaisseaux d'une plus grande capacité que quand il y est vénal, & qu'au contraire, dans le reste du Corps, cette même quantité de sang ait des vaisseaux d'une plus grande capacité, quand il y est vénal, que quand il y est artériel.

Le principe de tout cela, & c'est-là le paradoxe, est que le sang que l'on conçoit communément qui est animé par l'air, rendu plus fluide, plus propre à la circulation, idées qui portent toutes à le faire croire raréfié, est au contraire condensé. L'air, qui, en s'y mêlant, le condense, lui donne en même-temps une couleur plus vive, un plus beau rouge.

M. *Helvetius* prouve ces deux points par plusieurs expériences; les unes communes, les autres plus recherchées, qui toutes paroissent changer son hypothèse en réalité.

Ces effets de l'air sur le sang étant admis, on voit évidemment que le sang qui revient de toutes les parties du Corps par la Veine-cave, tombe dans l'Oreillette droite, ensuite dans le Ventricule droit, & de-là est poussé dans l'Artère du Poumon, étant dépouillé d'air autant qu'il est possible, est par conséquent aussi dans une grande raréfaction, & demande de grands vaisseaux. Quand il est dans le Poumon, il y prend de nouvel air, & se condense, il ne lui faut donc plus que de plus petits vaisseaux; & dans cet état de condensation, le plus grand où il puisse être, il prend la route des Veines

Pulmonaires

Pulmonaires qui ont moins de capacité que les Artères, & tombe dans le Ventricule gauche du Cœur, moindre que le droit. De-là il est poussé par l'Aorte jusqu'aux extrémités capillaires de toutes les Artères, & dans tout ce chemin il se raréfie toujours, parce qu'il se dépouille toujours de son air, parce qu'il a en lui-même un mouvement de fermentation, parce que les contractions des Artères le broient & le subtilisent incessamment. En cet état, il entre dans les racines capillaires des Veines, & il a besoin de trouver des vaisseaux d'une grande capacité, & d'autant plus que les Veines qui ont peu de fermeté s'opposent peu à l'effort qu'il fait pour s'étendre.

Une chose qu'il ne faut pas oublier ici, c'est que le grand nombre des Artères du Poumon, observé par M. *Helvetius*, convient fort avec les usages qu'il a donnés de la structure du Poumon dans l'article précédent, & que ce grand nombre est nécessaire aussi-bien qu'une grande capacité. Le sang des Artères du Poumon est celui qui est dépouillé d'air autant qu'il peut l'être, & qui doit en reprendre pour rentrer dans les Veines avec ces nouvelles particules qu'il aura acquises. Plus il sera finement divisé quand il se présentera à l'air, plus il en reprendra, & il est d'autant plus divisé, qu'il est contenu dans un plus grand nombre de petites Artères. Ainsi le nombre des Artères Pulmonaires est plus grand que celui des Veines, afin que le sang prenne plus d'air, & la capacité des Artères Pulmonaires est plus grande, parce que le sang y est fort raréfié.

Selon le systême de M. *Helvetius*, il faut concevoir d'un côté les Veines de tout le Corps,

excepté le Poumon, l'Oreillette droite du Cœur, le Ventricule droit, & les Artères du Poumon comme un seul Vaisseau ; de l'autre côté, les Veines du Poumon, l'Oreillette gauche du Cœur, le ventricule gauche, & toutes les Artères du Corps, excepté celles du Poumon, comme un autre Vaisseau. Le premier Vaisseau est plus grand que le second, & même chacune des parties que nous y avons désignées est plus grande que sa correspondante dans le second. La raison en est, que le premier contient un sang raréfié, & le second un sang condensé.

A ce compte, l'air ne nous est si nécessaire, que pour remédier à l'excessive raréfaction ou dilatation que le sang prendroit de lui-même, & en un moment, par le mouvement continuel de fermentation où il est, aidé encore par le broiement & la dissolution que lui causent les parties solides. C'est une liqueur grasse & onctueuse, toujours bouillante, qu'il faut toujours rafraîchir. Si elle passoit un certain degré précis de dilatation, elle briseroit ses vaisseaux, & c'est en cela que consiste la juste proportion de la force des fluides, & de celle des solides, dont la Machine de l'Animal est composée ; l'air y entretient un équilibre toujours prêt à finir.

Les défaillances où l'on tombe pour être dans un air trop chaud, ou pour respirer certaines odeurs fortes, viennent, selon M. *Helvetius*, de la trop grande raréfaction du sang, aussi remarque-t-il que les parties extérieures sont alors gonflées, & qu'un air froid remédie à tout.

Il reconnoît le sang artériel pour plus fluide que le vénal, quoique plus condensé. En effet,

il ne paroît pas qu'il y ait là rien de contraire. La fluidité consiste dans l'extrême division des parties qui fait qu'elles cèdent sans résistance au moindre mouvement, la densité consiste en ce que chaque partie est compacte, ou a peu de pores & de vuides ; or, il n'est point impossible que des parties soient plus divisées, & que chacune en même-temps soit plus compacte. De l'eau sera toujours plus fluide & en même-tems plus dense que de la glace réduite en poussière, aussi fine qu'on voudra. Le Mercure est aussi fluide & beaucoup plus dense que l'eau. Si le système de M. *Helvetius* est vrai, quel nouveau sujet de se défier en Physique des plus fortes apparences & des idées les plus reçues ?

Sur la Mue des Ecrevisses.

(*a*) Les merveilles des Ecrevisses n'ont été ni assez approfondies ni épuisées, en 1709 (*b*) & en 1712 (*c*); & après tout, quel est le sujet de Physique qui pût jamais l'être ? M. de *Réaumur* a examiné de nouveau la Mue des Ecrevisses, c'est-à-dire, le changement d'écaille ou d'envelope osseuse, qui leur arrive tous les ans, & il y a encore trouvé des nouveautés. Il en a fait voir à l'Académie des expériences décisives, dont nulle prévention contraire n'auroit pu se défendre.

C'est dans les mois de Juin, de Juillet &

(*a*) Voyez les Mém. pag. 333. (*b*) pag. 19. & suiv. (*c*) pag. 45. & suiv.

d'Août que les Ecrevisses quittent entièrement leur ancienne coque ou écaille, qui demeure vuide, mais toute assemblée, c'est-à-dire, que les différentes pièces qui la composent sont encore unies comme elles l'étoient, de sorte que la dépouille de l'Ecrevisse paroît aux yeux une vraie Ecrevisse.

Cette dépouille ne se détache pas d'elle-même, & sans effort, mais l'Animal y aide par différens mouvemens qui paroissent fort pénibles. Quelquefois il meurt dans l'opération. M. de *Réaumur* fait l'histoire exacte du dépouillement successif, car on peut bien juger que l'Animal a plus de facilité à se défaire d'abord de certaines pièces de son écaille, & qu'il commence par celles-là, qui ensuite en entraînent d'autres, ou les rendent plus aisées à détacher. Enfin il observe sagement l'ordre de sa plus grande commodité.

Il y a dans le dépouillement une circonstance qui pourroit paroître inconcevable. Une jambe est sortie de dedans son fourreau osseux, & l'unique ouverture qu'il y ait à ce fourreau; & par où la jambe ait pû passer est si petite, qu'il est impossible qu'elle y ait passé. Aussi ne l'a-t-elle pas fait, mais le fourreau a une fente invisible selon sa longueur, & est composé de deux pièces si exactement jointes, qu'elles n'en paroissent absolument qu'une. Il s'entrouvre pour laisser sortir la jambe par la fente, & dans le moment se referme si juste, que la fente disparoit entièrement, comme si la Nature s'étoit étudiée à cacher l'industrie qu'elle employe à faire sortir cette jambe.

L'Ecrevisse reste donc nue, & couverte seulement d'une membrane molle. Mais en deux ou

trois jours au plus cette membrane devient une enveloppe osseuse, toute pareille à celle qui est tombée, mais plus grande.

Elle est plus grande, parce que dans l'espace d'une année l'Ecrevisse a crû, & qu'il lui faut un habit plus ample. Selon la pensée de M. de *Réaumur*, cet animal se dépouille tous les ans, parce qu'il croît, & que son habit ne croît pas. En effet, en comparant l'Animal dans le temps où il est nud à la dépouille qu'il vient de quitter, on voit toujours qu'il n'y pouvoit plus tenir, & qu'il lui falloit un habit neuf. L'Ecrevisse croît lentement, peut-être à cause de la contrainte où la tient cette enveloppe osseuse, & les Pêcheurs disent qu'à 6 ou 7 ans elle n'a encore qu'une grosseur médiocre.

M. de *Réaumur* hazarde une conjecture sur la manière dont la membrane molle qui revêt l'Ecrevisse nue se change en Ecaille. Ce qu'on appelle Yeux d'Ecrevisse, ce sont deux petites pierres situées dans l'Estomac de l'Animal, qu'on n'y trouve pas dans tous les temps de l'année, & qu'on trouve en différens états d'accroissement. M. de *Réaumur* a observé que le temps où ces pierres sont les plus grosses, c'est précisément celui où les Ecrevisses sont prêtes à muer; & que quand la nouvelle écaille a acquis toute sa dureté, il n'y a plus de pierres. Dans tout l'entre-deux, qui est un temps assez court, elles ne font que décroître. De-là il soupçonne qu'elles sont, pour ainsi dire, les carrières d'où sort la matière pierreuse qui va durcir & pétrifier la membrane dont l'Ecrevisse étoit revêtue. Cela fait, les carrières sont épuisées, & elles recommen-

ceront à se remplir pendant l'année suivante. Il y a là quelque chose de si juste, qu'il est difficile de croire que ce ne soit qu'un jeu de l'imagination.

DIVERSES Observations Anatomiques.

I.

M. *Marchant* ayant aperçu dans son Jardin un Lézard gris à deux queues, le tua pour l'avoir en sa disposition, & l'examiner à loisir. Il n'avoit rien de singulier que les deux queues. L'une, qui par sa direction auroit semblé devoir être la seule, étoit un peu la plus grosse, mais la plus courte. Aussi elle paroissoit avoir été coupée vers l'extremité, car elle ne se terminoit pas en une pointe fort menue comme elle auroit dû, mais en une assez grosse & assez obtuse. Elle n'avoit que 16 lignes de long, & les queues de ces Animaux ont ordinairement 3 pouces & davantage. Elle étoit un peu applatie en dessus, & presque toute droite. La seconde située à droite de la première, se jettoit à droite & se courboit en dehors. Elle avoit 22 lignes de long sur 2 de diamètre à son origine, également ronde en dessus & en dessous, & terminée par une pointe aiguë.

Il y a des bandes ou ceintures qui couvrent le Lézard depuis les pieds de derrière jusqu'au

bout de la queue, M. *Marchant* a observé que ces bandes qui paroissent séparées & composées d'écailles, ne sont cependant qu'une peau continue, mais godronnée de façon que les différens plis ou godrons se recouvrent les uns les autres, & c'est-là ce qui fait les ceintures. C'étoit du bord de la dernière ceinture posée sur le corps du Lézard observé par M. *Marchant*, que naissoient les deux queues.

On pouvoit même soupçonner la naissance d'une troisieme. C'étoit une petite appendice de 2 lignes de long sur une ½ ligne de diamètre, située 2 lignes au-dessus de la bifurcation des deux queues, & qui par sa structure extérieure sembloit en devoir aussi devenir une.

L'Animal étant disséqué, on trouva qu'au lieu que dans les Lézards ordinaires la queue est formée par de petites vertèbres osseuses, ce qui la rend très-cassante, dans celui là les deux queues & même la naissance de la troisième, si c'en étoit véritablement une, n'étoient formées que par des cartilages, ce qui les rendoit moins cassantes & plus flexibles.

Aristote rapporte que si on coupe la queue à un Lézard ou à un Serpent, elle leur revient, & après la reproduction constante des jambes des Ecrevisses dont nous avons parlé, ce fait peut être aisément admis. M. *Perraut* dans ses Essais de Physique dit que la queue ayant été coupée à un Lézard vert, elle lui revint, & qu'au lieu de vertèbres on y trouva un cartilage de la grosseur d'une grosse Epingle.

Quoique les Lézards d'*Aristote* & de M. *Perraut* ne fussent pas trop dans le cas de celui de M. *Marchant*, il voulut éprouver la re-

production de la queue dans des Lézards gris tels que le sien. Mais l'expérience ne lui a point réussi, & il n'a pu découvrir à quoi il tenoit.

Ce qui se rapporte précisément à son observation, c'est ce que dit *Pline*, qu'on trouve des Lézards à double queue. *Jonston* & plusieurs autres l'ont avancé aussi, mais en laissant à désirer beaucoup de circonstances nécessaires. Ainsi il faut s'en tenir à un fait bien avéré, le temps en apprendra davantage.

I I.

Une jeune Poule, qui avoit coutume de pondre d'assez gros Oeufs, étant tombée dans une langueur qui augmentoit toujours, & en même temps dans la stérilité, M. *Morand* le fils, Chirurgien de l'Hôtel des Invalides, qui la vit réduite à l'extrémité, lui abrégea ses jours de quelques heures pour examiner la cause de son mal. Il lui trouva une grosse tumeur attachée au Mesentere par un pédicule, & dans cette tumeur un Oeuf monstrueux, qui pesoit 3 quarterons & $\frac{1}{2}$ moins 2 gros, au lieu que le poids ordinaire des plus gros Oeufs n'est que de 2 onces, c'est-à-dire qu'il pesoit près de 7 fois davantage. La poche où il étoit enfermé étant fort grosse & fort pesante, & renfermée dans la cavité du ventre, avoit extrêmement incommodé les Intestins, & causé à l'Animal une langueur qui croissoit toujours avec elle.

L'Oeuf avoit son blanc & son jaune ; le blanc fort endurci, & où l'on comptoit 36 couches assez distinctes, le jaune au contraire

fondu & diſſous ; & plus pâle qu'à l'ordinaire.

Selon la conjecture de M. *Morand*, qui apporta ce fait à l'Académie, l'Oeuf avoit été fécondé, & étant deſcendu de l'Ovaire dans l'*Oviductus*, il s'étoit groſſi extraordinairement dans ce conduit par quelque cauſe particulière, l'avoit crevé, & étoit tombé dans la cavité du ventre, où il s'étoit attaché au Meſentere par le pédicule dont il avoit été attaché à l'Ovaire, & qu'il avoit emporté avec lui. Il avoit trouvé dans le ventre une nourriture convenable, & s'y étoit fort groſſi. La chaleur de cette partie où il avoit beaucoup ſéjourné, avoit cuit & durci le blanc à un point qu'il ne paroît pas qu'une cuiſſon artificielle pût imiter, & comme c'eſt le blanc qui nourrit le jaune, ce blanc trop endurci n'avoit pu fournir plus long-temps les ſucs néceſſaires au jaune, qui par-là avoit perdu ſa conſiſtance naturelle, & s'étoit diſſous.

Ce fait eſt remarquable par ſon analogie avec des Fœtus humains qui ſe ſont nourris dans les Trompes, ou dans la cavité de l'Abdomen. Les mêmes accidens & les mêmes erreurs de la Nature peuvent arriver aux Ovipares & aux Vivipares.

III.

Voici un autre fait ſingulier & plus intéreſſant dont le même M. *Morand* a fait part à l'Académie. La ponction étant faite à un Hydropique des Invalides, on fut fort étonné de ne voir point ſortir d'eaux, & de ne pouvoir les obliger à ſortir. Comme on n'eſpéroit plus

d'en tirer, on ôta la Canule, que l'on vit qui entraînoit avec elle par le trou qu'avoit fait le Trois-quarts, un corps de figure à peu-près ronde, un peu aplati, & qui sortoit de la longueur de 2 doigts. Comme on n'en voyoit pas le bout, on se résolut, après avoir un peu hésité, à continuer l'extraction avec les mains, d'autant plus qu'elle ne causoit aucune douleur au Malade, ni aucune hémorragie. Il vint près de deux aunes de ce corps, toujours avec la même facilité & la même douceur, après quoi sortirent impétueusement les eaux de l'Hydropisie par la canule que l'on put remettre assez promptement.

M. *Morand* examina avec soin ce Corps que l'on avoit tiré. On pouvoit le prendre d'abord pour un ver, parce qu'il s'étoit tortillé pour passer par une ouverture étroite, mais il n'en avoit plus aucune apparence dès qu'il étoit déroulé & étendu, ce n'étoit plus qu'une espèce de membrane aussi fine qu'une toile d'Araignée, large de plus d'un pied dans les endroits où elle l'étoit le plus, & inégalement large, parce qu'elle se déchiroit très-aisément. Ce ne pouvoit être ni une portion de l'Epiploon amaigri, ni une membrane du Péritoine, car ces parties ne se seroient pas laissé tirer du corps du Malade sans douleur & sans effusion de sang, &, ce qui décide encore plus, on ne remarquoit dans la membrane qui avoit été tirée aucuns vaisseaux, aucunes glandes, ni aucune organisation.

Cette dernière circonstance détermina entièrement M. *Morand* à croire que c'étoit le Kiste ou Sac qui enfermoit les eaux de l'hydropisie. Il s'étoit formé des particules les

plus épaisses de la sérosité, poussées & rejettées vers la circonférence de l'amas par les plus subtiles qui en occupoient le centre. C'est ainsi qu'il se forme une pellicule sur le sang d'une saignée, car la sérosité, quoique séparée & différente du sang, en tient toujours beaucoup. La liqueur s'étoit fait elle-même un vaisseau pour la contenir. Le vaisseau devoit être de quelque figure approchante de la ronde, mais il n'est pas étonnant qu'il en eût entièrement changé, lorsqu'on l'avoit fait passer par une très-petite ouverture, où il s'étoit même déchiré en plusieurs endroits.

Les Hydropisies enkistées ne sont pas rares, mais on ne savoit point encore que le Kiste pût sortir aussi-bien que les eaux.

Cette extraction du Kiste pouvoit donner quelque espérance au Malade, les eaux devoient avoir moins de facilité à s'amasser. En effet, la quantité en a été moindre à deux ponctions suivantes qu'on lui a faites, mais les trois opérations n'ont pas été éloignées l'une de l'autre de plus d'un mois.

I V.

Feu M. *Lémery*, dans son *Traité des Drogues simples* p. 806, a desabusé tous les Naturalistes des erreurs où ils pouvoient être sur le *Sperma Ceti*, ou *nature de Baleine*, en leur apprenant que c'est la Cervelle de ce Poisson préparée d'une certaine maniere. A cette connoissance que l'on n'a que depuis 30 ou 40 ans, M. de *Jussieu* en ajoute une autre qu'il tient de M. de *Weils*. Le Sperma Ceti n'est que la Cervelle des Baleines qui ont des

Dents, & celles-là ſe trouvent rarement. Elles en ont 32, & ces dents peſent 1 à 2 livres.

Quand on trouve du Sperma Ceti flottant ſur la Mer, c'eſt donc la cervelle de ces Animaux morts & pourris, qui a reçu par les eaux & par le Soleil une préparation équivalente à l'artificielle.

V.

La queſtion des Cataractes des Yeux a été fort agitée dans l'Académie (*a*). On y a vu beaucoup de Cryſtallins glaucomatiques, & une ſeule Cataracte membraneuſe, mais M. *Wolhouſe*, dont nous avons parlé en 1708, y en ajoute deux par une Relation qu'il a envoyée à M. *Geoffroy*, ſignée de cinq Docteurs en Médecine de *Nuremberg*. M. *Chriſtophle Geiſler*, Chirurgien & Oculiſte de cette Ville fit en 1715 l'opération ordinaire de la Cataracte ſur les deux yeux d'une Femme âgée de 72 ans. L'œil gauche recouvra la vue parfaitement, la Cataracte ou enfin ce qu'on abattoit remonta plus de 30 fois dans l'œil droit, & plus du tiers de la Prunelle en demeura couvert. La Malade ne put jamais de cet œil diſtinguer la lumière d'avec les ténèbres.

Elle mourut en 1718, & ſes deux yeux furent bien examinés par les Docteurs qui ont ſigné la Relation, & par M. *Geiſler* qui les diſſéquoit avec toute l'adreſſe & toutes les attentions néceſſaires.

On trouva dans le gauche & au fond une

(*a*) Voyez l'Hiſt. de 1706. pag. 15. & ſuiv. celle de 1707. pag. 27. & ſuiv. & de 1708. pag. 47 & ſuiv.

membrane assez fine, blanche, molle, placée derrière l'Iris & le Ligament Ciliaire auquel elle tenoit un peu, roulée, & qui s'étendit dès qu'elle fut mise dans l'eau, & prit une figure ronde de 2 lignes de diamètre. Le Crystallin avoit perdu de sa blancheur naturelle, & tiroit sur le jaune, mais il étoit encore assez transparent.

L'œil droit avoit aussi une membrane entre l'Uvée & le Crystallin, mais si fortement attachée à l'Uvée & au Ligament Ciliaire qu'on n'eût pu l'en séparer sans les endommager. Le Crystallin étoit tout jaune, desséché & opaque. Voilà deux Cataractes membraneuses bien avérées. Des différences qu'on a trouvées dans les deux yeux, il est aisé d'en conclure la cause des différens succès de l'opération.

VI.

Une Dame de *Rouergue*, qui voyageoit à cheval, tomba dans une ravine haute d'environ 3 toises, & quoique son cheval tombât sur ses pieds & y demeurât, elle se renversa, heurta de la tête contre terre, & perdit la parole & le sentiment. Les Chirurgiens les plus proches accoururent, elle fut saignée au plutôt, & plus d'une fois. Le lendemain, qu'elle n'avoit point encore recouvré l'usage de ses sens, on s'apperçut d'une grosseur sur le Muscle Crotaphite gauche, & les Chirurgiens y firent une incision cruciale, parce qu'ils crurent l'os fracturé par dessous. Cependant il ne s'y trouva rien, & il fallut guérir cette plaie inutile, ce qui dura 4 mois. Il en resta à cette Dame qu'elle ne voyoit presque point de

l'œil gauche, & que cet œil se tournoit presque toujours involontairement vers le petit angle. Mais il s'est remis peu à peu, il suit les mouvemens de l'œil droit, & garde le même parallélisme apparent, il faut dire *apparent*, car réellement la chose est bien éloignée d'être ainsi.

L'œil droit est bon, & le gauche fort affoibli, & toujours un peu rouge. Quand la Dame regarde devant elle en droite ligne avec ses deux yeux, elle voit tous les objets se jetter sur le côté gauche à huit ou dix pas du lieu où ils sont, & elle ne les y peut remettre qu'en tournant la tête sur l'épaule gauche.

En ne regardant qu'avec un œil, lequel que ce soit des deux, elle voit les objets dans leur véritable place, & dès qu'elle ouvre l'autre œil, ils sautent à la gauche. Ainsi le bon & le mauvais œil, quand ils sont ensemble, nuisent également à sa vision quant au lieu des objets, & ils ne le donnent bien que séparés. On comprend assez que le gauche, en donnant bien ce lieu, ne donne cependant les objets que foibles & peu distincts.

Après qu'elle a lu 4 ou 5 lignes, elle ne voit plus qu'une confusion de lettres qui courent tumultueusement sur le papier.

Voilà des phénomènes d'Optique assez bisarres. Est-ce la section du Crotaphite qui les a produits, & comment? Les Douches de *Balaruc* & de *Baréges* ont été inutiles. C'est M. *Dissez*, Docteur en Médecine, qui a écrit de *Villefranche* en *Rouergue* cette observation à M. *du Verney*.

VII.

M. *Deslandes* a écrit de *Brest* à l'Académie, qu'il avoit vu ouvrir le corps d'un jeune Homme de 27 ans, très-bien fait & d'une bonne constitution, à qui l'on avoit trouvé cinq Poumons, ou plutôt cinq Lobes du Poumon, dont trois par conséquent étoient surnuméraires. Ils étoient tous revêtus de leur membrane commune, & couchés les uns sur les autres, sans aucune adhérence, de sorte qu'on les sépara facilement, & sans rien déchirer. Les trois surnuméraires ne différoient point en grosseur des deux naturels. Deux des surnuméraires étoient couchés sur la partie supérieure du grand Lobe gauche, & le troisième sur le Lobe droit. A la partie inférieure du Lobe droit se formoit encore de surcroît un sixième Lobe déjà gros de trois doigts, & long d'un doigt & demi. La substance des Lobes surnuméraires parut charnue, inégale, & presque aussi compacte que celle du Foie. Elle étoit composée de quelques vésicules remplies d'air, mais d'un très-petit nombre de Vaisseaux; la substance des Lobes naturels étoit fort élevée, & bouffie par une grande quantité d'air interceptée dans ses vésicules. Cette différence des Lobes naturels & des surnuméraires, peut faire juger que les surnuméraires ne servoient de rien à la respiration.

L'état où étoient les Lobes naturels pouvoit venir du genre de mort de ce jeune Homme. Il avoit été, par curiosité, voir un Vaisseau à la Rade de *Brest*, & un Ouragan furieux qui s'éleva subitement, lui causa un frayeur dont il mourut à terre au bout de deux jours dans des

convulsions horribles. Le cours régulier de la respiration avoit été troublé par ces convulsions & par le désordre général de la Machine ; il s'étoit amassé dans les Lobes naturels du Poumon une trop grande quantité d'air, qui n'en avoit pu être chassée par le ressort de cette partie forcé & affoibli. Et ce qui fortifie cette idée, c'est qu'on trouva que le Ventricule droit du Cœur & l'Artère Pulmonaire regorgeoient de sang, qui n'avoit pu être poussé dans ce Poumon trop plein & trop tendu.

VIII.

M. *Petit* a fait voir le Cordon d'un Fœtus humain noué dans son milieu, où l'on reconnoissoit les marques d'attouchement des parties qui formoient le nœud, ce qui prouve qu'il avoit été noué long-temps avant l'accouchement.

IX.

M. *Petit* a fait voir la Vessie d'un Homme mort de suppression d'urine, qui étoit le douzième qu'il eût ouvert, mort de cette maladie, sans lui trouver aucune carnosité dans l'Urètre, & le troisième dans lequel les Prostates faisoient saillie dans la cavité de la Vessie, à l'endroit du col, empêchoient la sortie de l'urine, & rendoient l'introduction de la Sonde difficile.

M. *Sarrasin*, Médecin de *Québec*, Correspondant de l'Académie, qui lui avoit déjà envoyé une Histoire très-exacte du Castor, lui a envoyé aussi celle du Veau marin.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires

(*a*) L'Ecrit de M. *de Jussieu* sur une Fille sans langue.

(*b*) Celui de M. *Petit* sur l'Hydrocéphale.

(*c*) Celui du même sur un nouvel Instrument de Chirurgie.

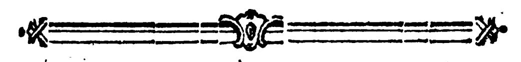
(*d*) Celui de M. *Rouhault* sur les Injections anatomiques.

(*e*) Celui de M. *Littre* sur les Boissons prises par le Nés.

Et la (*f*) description d'une nouvelle Boëte pour les Fractures compliquées de la Jambe par M. *Petit*.

(*a*) Voyez les Mém. pag. 6. (*b*) pag. 121. (*c*) pag. 252. (*d*) pag. 278. (*e*) pag. 377. (*f*) pag. 392.





CHYMIE.

SUR les Epreuves de l'Eau-de-vie, & de l'Esprit de vin.

(a) LE Vin est composé d'un peu de terre, de beaucoup d'eau ou de flegme, de beaucoup d'huile & de sels acides. Il a tant d'huile, qu'il prend feu assez facilement. L'Eau-de-vie est du Vin dont on a retranché une grande partie du flegme, & l'Esprit de vin est de l'Eau-de-vie dont on a retranché, du moins sensiblement, tout le flegme qui lui restoit, d'où il suit que l'Eau-de-vie est plus inflammable que le Vin, & l'Esprit de vin plus que l'Eau-de-vie; & de plus, que l'Eau-de-vie enflammée, ayant brûlé jusqu'au bout, doit laisser du flegme, puisqu'elle en a qui ne se consume pas comme l'huile, & que l'Esprit de vin enflammé ne doit point laisser de flegme, mais se consumer entièrement.

La qualité de l'Eau-de-vie dépend donc de la dose du flegme qui y entre, & de celle de l'huile. Plus la dose de l'huile sera grande par rapport à celle du flegme, plus forte & meilleure sera l'Eau-de-vie. Par conséquent il étoit

(a) Voyez les Mém. pag. 46.

fort naturel, que quand on a voulu trouver une manière d'en éprouver la bonté, on la brûlât, & que l'on jugeât de deux différentes Eaux-de-vie par la différente quantité de flegme qu'elles laisseroient, ayant été prises en quantités égales. Cependant il y a d'autres épreuves plus ordinairement pratiquées par les Marchands, mais grossières; nullement précises, & quelquefois trompeuses. M. *Geoffroy* le cadet a repris la plus naturelle, mais en la portant à une grande précision. Il peut mesurer exactement la différente quantité de flegme que laissent deux Eaux-de-vie brûlées.

Ce flegme lui sert pour la comparaison, non-seulement par sa quantité, mais encore par sa qualité. Moins il est désagréable au goût, ou moins il a d'âcreté, & meilleure est l'Eau-de-vie.

Quant à l'Esprit de vin, toutes les épreuves se contentent qu'il ne laisse aucun flegme, & à ce compte, il n'y a nulle différence entre deux Eprits de vin qui les ont également soutenues. Cela peut suffire, si l'on veut, pour l'usage populaire & marchand, mais non pas pour l'usage philosophique, qui est beaucoup plus pointilleux. M. *Geoffroy* a cherché des épreuves qui puissent y convenir, & par-là il a trouvé que l'Esprit de vin le mieux rectifié contient encore une grande quantité de flegme que l'on n'y soupçonnoit pas, & que par conséquent deux Esprits de vin parfaitement égaux par les épreuves ordinaires, peuvent être fort différents.

Il s'est apperçu premièrement qu'un Esprit de vin qui, à ces épreuves, ne laissoit aucun flegme, en laissoit un quantité sensible, & qui pouvoit

être recueillie, si on le brûloit dans un vase fait en Gondole, & mis sur de l'eau froide où il flottât. On voit assez que l'eau empêche la Gondole de s'échauffer assez pour faire évaporer le flegme que laisse l'Esprit de vin, & que dans d'autres épreuves c'est cette évaporation causée par la chaleur du vase, qui fait disparoître le flegme.

Il a fait ensuite réflexion que cependant le vase s'échauffe, & qu'il s'évapore du flegme. Pour prévenir cet inconvénient, il tient l'eau où nage sa Gondole toujours froide & également froide. D'un côté, il s'écoule par un robinet de l'eau du bassin où elle est contenue; & de l'autre, par un autre robinet, il entre de nouvelle eau dans le bassin, & la quantité de celle qui sort & de celle qui entre est tellement ménagée, que l'eau du bassin soit toujours au même degré de froideur. On juge de ce degré par un Thermomètre qui y est plongé, & qui ne doit ni monter ni descendre; c'est-là ce qui règle les deux quantités d'eau.

En usant de cet artifice, M. *Geoffroy* a trouvé que neuf onces d'Esprit de vin, qui en font un peu plus d'un demi-septier, contiennent plus de deux onces trois gros de flegme. Par une autre expérience encore plus délicate, mais d'un plus grand détail, le meilleur Esprit de vin a plus de la moitié de flegme. A mesure que l'examen est plus parfait, l'Esprit de vin l'est moins.

Le flegme qu'il laisse sert aussi à juger de sa bonté. Il faut que ce flegme soit sans odeur forte ni désagréable, sur-tout qu'il soit clair, & qu'il n'ait pas une certaine huile que l'on reconnoîtroit sur la surface de la liqueur, parce

qu'elle y feroit des espèces de taches & des couleurs d'Iris, étant vue d'un certain sens. Cette huile étoit fort grossière, puisqu'elle ne s'est pas élevée & évaporée avec celle qui faisoit la partie essentielle de l'Esprit de vin, & par-là on juge assez qu'elle le gâtoit.

Cela conduit M. *Geoffroy* à de nouvelles manières de rectifier l'Esprit de vin qu'il a imaginées. Et comme l'Eau-de-vie ne peut pas être faite dans les fabriques ordinaires avec toute l'attention & les précautions que la finesse de l'Art demanderoit, il conseille que dans les opérations délicates où il doit entrer de l'Eau-de-vie, on emploie plutôt de l'Esprit de vin bien fait, affoibli par une quantité suffisante d'eau.

SUR les rapports de différentes substances en Chymie.

(*a*) QU'UN Corps qui se sera uni à un autre, par exemple, un Dissolvant qui aura pénétré un Métal, le quitte pour s'aller unir à un autre qu'on lui présentera, c'est une chose dont la possibilité n'eût pas été devinée par les plus subtils Philosophes, & dont l'explication encore aujourd'hui ne leur est pas trop aisée. On imagine d'abord que le second Métal convenoit mieux au Dissolvant que le premier, qui en a été abandonné; mais quel principe d'action

(*a*) Voyez les Mém. pag. 256.

peut-on concevoir dans ce plus de convenance ? C'eſt ici que les ſympathies & les attractions viendroient bien à propos, ſi elles étoient quelque choſe. Mais enfin, en laiſſant pour inconnu ce qui l'eſt, & en ſe tenant aux faits certains, toutes les expériences de la Chymie prouvent qu'un même Corps a plus de diſpoſition à s'unir à l'un qu'à l'autre, & que cette diſpoſition a différens degrés ; car un Corps qui en abandonne un ſecond pour un troiſième, abandonne ce troiſième pour un quatrième, de ſorte qu'il a plus de diſpoſition à s'unir à ce quatrième qu'aux trois autres, & plus à s'unir au troiſième qu'au ſecond. Ce ſont ces diſpoſitions, quel qu'en ſoit le principe & leurs degrés, que M. *Geoffroy* appelle *Rapports*, & une plus grande diſpoſition eſt un plus grand rapport.

Il a réduit en une Table les différens rapports des ſubſtances que la Chymie conſidère ou emploie dans ſes principales recherches, & l'ordre de la Table donne & préſente aux yeux la différente grandeur des rapports de ces ſubſtances, combinées comme l'on voudra. Par-là cette Table devient en quelque ſorte prophétique ; car que l'on mêle enſemble des ſubſtances, elle fera prévoir l'effet & le réſultat du mélange, parce que l'on verra, par leurs différens rapports, quelle doit être, pour ainſi dire, l'iſſue du combat, leſquelles ſurmonteront les unes, & céderont à d'autres, leſquelles ſeront enfin victorieuſes, &c. Ce n'eſt pas cependant qu'à la conſidération des différentes forces qu'ont les matières pour agir les unes ſur les autres, on n'y doive joindre auſſi quelquefois quelques autres vues, mais aſſez ſouvent

elles ne seront que des conséquences des premières, ou s'en éloigneront peu. M. *Geoffroy* donne un exemple de l'usage de sa Table dans l'opération du sublimé corrosif, qui lui est d'autant plus avantageuse, qu'elle est plus compliquée.

Plus la Chymie se perfectionnera, plus la Table de M. *Geoffroy* se perfectionnera aussi; soit par une plus grande quantité de substances qu'elle renfermera, soit par l'arrangement & l'exactitude des rapports. Si la Physique ne sauroit arriver à la certitude des Mathématiques, du moins ne peut-elle mieux faire que d'en imiter l'ordre. Une Table Chymique est par elle-même un spectacle agréable à l'Esprit, comme seroit une Table de Nombres ordonnés, suivant certains rapports ou certaines propriétés.

Sur le Sel d'Ebsom.

Il y a déjà plusieurs années que le Sel d'*Ebsom* est un remède à la mode, principalement en *Angleterre*, d'où il vient, & en *France*, où l'on estime assez ce qui est étranger. Ce Sel est amer, & purge avec assez de douceur.

Le village d'*Ebsom*, qui est à 14 milles de *Londres*, a une source d'Eaux minérales purgatives, qui portent son nom, & qui depuis un siècle sont fort fréquentées. M. *Grew*, célèbre Médecin *Anglois*, en tira un Sel qui en contenoit toutes les vertus, & publia sur cette matière, en 1697, un Traité excellent par les lumières qu'il donne sur l'extraction des Eaux

minérales. Il nomma ce nouveau Sel *Sel d'Ebsom.*

Ensuite le Sel d'*Ebsom* a eu beaucoup de vogue, tant en *Angleterre* que dans les pays étrangers, & s'y est répandu en grande quantité, & à un prix modique.

Mais ces circonstances l'ont fait soupçonner de n'être pas un véritable Sel d'*Ebsom.* M. *Boulduc* ayant fait réflexion qu'il n'y a point d'eau minérale assez abondante en Sels pour donner plus d'une dragme sur une pinte, c'est-à-dire, plus de $\frac{1}{128}$ de la quantité d'eau, & que les frais de l'opération devoient aller assez loin, jugea que le Sel d'*Ebsom* qu'on débite en *Angleterre* & qu'on nous envoie, n'étoit pas celui de M. *Grew*, mais ou un Sel naturel formé dans quelque Minière, ou un ouvrage facile de quelque Chymiste. On lui avoit donné un nom déjà célèbre & avantageux, ce qui est d'une extrême importance.

M. *Boulduc*, prévenu de cette pensée, se mit à étudier le Sel d'*Ebsom.* Il crut d'abord à quelques marques, & principalement à un gonflement de ce Sel, lorsque l'on commence à le distiller, tout pareil à celui de l'Alun que l'on calcine, que le Sel d'*Ebsom* participoit beaucoup de l'Alun; & pour découvrir sa nature, il travailla toujours sur l'Alun combiné avec différentes autres matières salines. Celle qui lui réussit le mieux, fut le Sel de Tartre ou Huile de Tartre par défaillance.

L'Alun est un esprit acide, qui, dans les entrailles de la terre, s'est chargé d'autant de parties terreuses & alkalines, qu'il lui en a fallu pour devenir un sel concret. Lorsqu'on verse sur une solution d'Alun le Sel de Tartre,

ce

Sel, qui est un plus puissant Alkali que la matière terreuse unie à l'Acide de l'Alun, la force à l'abandonner, & il se fait une précipitation de cette matière, & une nouvelle union de l'Acide de l'Alun avec l'Alkali du Tartre, d'où résulte un nouveau Sel concret, entièrement dépouillé de sa matière terreuse.

Quand M. *Boulduc*, après plusieurs tentatives, eut enfin mis ce Sel dans toute la perfection que l'art pouvoit lui donner, il le trouva tout-à-fait semblable à celui d'*Ebsom*, & par la couleur & par la forme des crystaux, seulement l'amertume en paroissoit un peu moindre, mais trop peu pour tirer à conséquence. Cependant ce n'étoit point encore là le Sel d'*Ebsom*, il auroit dû être beaucoup plus cher. De plus, le nouveau Sel de M. *Boulduc* est parfaitement dépouillé de matière terreuse, & celui d'*Ebsom* ne l'est pas. Quand on le mêle avec l'Huile de Tartre, il s'en précipite une matière terreuse & blanche, semblable à celle qui se précipite de l'Alun pareillement mêlé, & même un peu plus abondante.

M. *Boulduc*, qui s'étoit cru l'inventeur de la préparation d'Alun avec le Sel de Tartre, la trouva dans *Hartmannus*, quoiqu'elle n'y fût pas décrite dans toute sa précision, & il l'y trouva avec joie, parce qu'elle y étoit vantée comme un bon remède, & que par-là il fut enhardi à éprouver son Sel sur des Malades. Il en a trouvé les effets du moins égaux, & peut-être préférables à ceux du Sel d'*Ebsom*. Celui-ci laisse trop d'astriction & de sécheresse dans les voies par où il a passé, ce qui vient apparemment de la terre qu'il contient, & celui de M. *Boulduc*, qui n'en contient plus, n'a

pas cet inconvénient. Il semble que le public commence à revenir un peu du Sel d'*Ebsom*, mais ce pourroit bien n'être là que l'effet du trop grand usage.

Il est vrai que l'on pourroit purifier le Sel d'*Ebsom* de sa terre ; M. *Boulduc* l'a fait, & en a trouvé le goût plus doux, moins âcre, & un peu moins amer ; aussi ce Sel coûteroit-il beaucoup davantage.

Mais enfin, après toutes les recherches & toutes les opérations de M. *Boulduc*, dont nous supprimons le long détail, la question demeure toujours, Qu'est-ce que le Sel d'*Ebsom ?* Il n'en a été instruit que par M. *Mendez*, Médecin du Roi d'*Angleterre*, qui, quoiqu'il soit dans le pays même, a eu de la peine à découvrir le mystère. Il vient de deux Salines d'*Angleterre*, dont l'une est à *Limington*, dans le Comté de *Hamp ;* l'autre à *Portesea-Island*, proche de *Portsmouth*. Des monceaux de Sel fossile qu'on en tire, il s'écoule une liqueur salée, amère, âcre & piquante. On a jugé, par sa salure & par son amertume, qu'il y entroit deux sortes de Sels ; l'un qui n'est que le Sel marin, l'autre qui est amer. Pour les séparer, on fait couler cette liqueur dans des Canaux creusés sur la terre ; elle s'y amasse, & se condense en Sel ; on met ce Sel dans un grand vaisseau, avec beaucoup d'eau commune ; on la fait bouillir autant qu'il faut pour dissoudre suffisamment les Sels ; on la laisse refroidir & reposer pendant quelques jours. L'eau impregnée du Sel marin, qui est le plus pesant, descend au fond du vaisseau avec les parties terreuses, & l'eau impregnée du Sel amer, qui est plus léger, surnage. On enlève cette liqueur

supérieure tant qu'elle conserve un goût amer sans acrimonie, ensuite on la fait bouillir en une ou deux eaux, on l'évapore, & elle donne des crystaux blancs & clairs, qui sont le faux Sel d'*Ebsom*.

On n'en tire point des autres Salines d'*Angleterre*, soit que leur Sel marin soit destitué de Sel amer, soit qu'on ne sache pas les séparer. Du moins, si on en tire d'ailleurs, ce fait est-il échappé à la savante curiosité de M. *Mendez*? On ne peut lui savoir trop de gré d'être curieux sans être mystérieux.

Il a même envoyé à M. *Boulduc* de la saumure d'où se tire ce Sel, & en assez grande quantité, pour lui donner lieu de vérifier par lui-même toute l'opération telle qu'elle vient d'être décrite.



BOTANIQUE.

Sur le Gin-Seng.

Le Ging-seng est une Plante merveilleusement estimée à la *Chine*. Les premiers qui en ont parlé, & par qui l'*Europe* en ait eu quelque connoissance, sont les anciens Missionnaires Jésuites. Depuis, quelques Vaisseaux en ont apporté, mais peu, & seulement comme des

échantillons curieux, car la Plante est rare & fort chère.

Ce n'est que sa racine qui est recherchée. Elle est ordinairement fourchue en deux assez grosses branches, comme les deux cuisses ou les deux jambes de l'Homme, & de-là vient le nom de *Gin-seng*, qui veut dire en Chinois *Homme-plante*, ou *ressemblance d'Homme*, ou *cuisses d'Homme*, ou quelque chose d'approchant. A cet égard, elle tient des Mandragores.

En 1697 feu M. *Bourdelin* lut à l'Académie un Mémoire qui lui avoit été communiqué sur le Gin-seng. Il portoit que les *Chinois* lui donnent le nom de Simple spiritueux, d'Esprit pur de la Terre, de Recette d'immortalité, & d'autres expressions Orientales que les Occidentaux ne laissent pas d'imiter dans les occasions. Selon ce Mémoire, le meilleur *Gin-seng* venoit autrefois de *Peteü*, mais alors on le prenoit dans le *Leauton*, Province dépendante de la *Chine* & située dans la *Tartarie Orientale*. Cette Plante ne croissoit qu'à l'ombre, & ordinairement au-dessous d'un arbre appellé *Kiachu*, peu différent du Sycomore. On en donnoit aussi une description, mais légère. Ses vertus étoient de purifier le sang, de fortifier l'estomac, de donner du mouvement aux pouls foibles, de réveiller la chaleur naturelle, & d'augmenter en même-temps l'humide radical. On marquoit jusqu'à la recette & à la manière d'en user.

En 1713 parut un Tome des *Lettres édifiantes & curieuses* des Missionnaires Jésuites, Recueil véritablement digne de son titre. Il y a dans ce volume une Lettre du P. *Jartoux*,

Missionnaire à la *Chine*, toute entière sur le Gin-seng. Ce Pere avoit été envoyé en 1709 par l'Empereur de la *Chine* dans la *Tartarie* sujette à sa domination, pour en dresser une Carte. Là il vit un corps de dix mille *Tartares* qui recueilloient le Gin-seng, parce que tout ce qui s'en ramasse doit être porté à l'Empereur, qui en prend deux onces pour la capitation de chaque *Tartare*, & achète d'eux le surplus au poids de l'argent fin, & le revend quatre fois plus cher dans ses Etats, où il ne se débite qu'en son nom, preuves sûres de la grande estime où est cette Plante.

Le P. *Jartoux* en a fait la description la plus exacte, & la mieux détaillée que l'on eût encore vue, & y a joint une figure. Ce qu'en rapportoit le Mémoire de M. *Bourdelin* y est confirmé. Le P. *Jartoux* ajoûtoit que par la conformité qu'il imaginoit entre les grandes Forêts de *Canada* & celles de *Tartarie*, situées d'ailleurs à peu-près sous le même climat, il conjecturoit qu'il pourroit se trouver du Gin-seng en *Canada*.

Le P. *Joseph-François Lafitau*, Jésuite Missionnaire des *Iroquois* du *Sault S. Louis*, naturellement amateur de la Botanique, averti par cette Lettre du P. *Jartoux*, se mit à chercher le Gin-seng dans les Forêts de *Canada*, & après baucoup de peines crut l'avoir trouvé. C'étoit une Plante toute semblable à celle que le P. *Jartoux* avoit décrite. Les *Iroquois*, fort curieux des Plantes, sans être Botanistes, & qui savent fort bien s'en servir sans avoir de Médecine régulière, nomment celle-là *Garent-oguen*, ce qui signifie à peu-près *deux choses séparées comme deux Cuisses*.

Quand l'Académie apprit la nouvelle de la découverte du P. *Lafitau*, quelques Botanistes de la Compagnie doutèrent jusqu'à un plus grand éclaircissement que la Plante de *Canada* fût effectivement celle de *Tartarie*, & même que celle du P. *Jartoux* fût le véritable Gin-seng. On alléguoit sur ce second point l'autorité de M. *Koempfer*, Auteur *Allemand*, qui dans un Livre imprimé en 1712, donnoit une figure du Gin-seng fort différente de celle du P. *Jartoux*.

Heureusement le P. *Lafitau* vint à *Paris*, où il apprit que sa découverte, & celle du P. *Jartoux* ne passoient pas tout d'une voix. Il publia en 1718 pour les soutenir toutes deux un petit Livre dédié à S. A. R. Monseigneur le Duc d'*Orléans*, Régent du Royaume, & le distribua à toute l'Académie, dont il paroît avoir entièrement dissipé les doutes.

On y voit une description du Gin-seng de *Canada* ou *Garent-onguen* encore plus circonstanciée que celle du P. *Jartoux*, sa figure conforme à celle du Gin-seng du P. *Jartoux*, & ses vertus éprouvées par le P. *Lafitau* autant qu'il l'a pû jusqu'à présent, & les mêmes que celles que le Mémoire de M. *Bourdelin* & l'opinion commune attribuent au Gin-seng.

M. *Vaillant* a rangé cette Plante sous un nouveau genre, qu'il nomme *Araliastrum*.

On la connoissoit avant que de savoir qu'elle fût le Gin-seng, & avant que de connoître ses vertus. M. *Sarasin*, Conseiller & Médecin du Roi à *Québec*, très-habile Botaniste, & Correspondant de l'Académie, ne fut pas plutôt en *Canada*, qu'il la remarqua parmi les

Plantes ſingulières de ce Pays, & il la mis ſous le nom d'*Aralia humilis fructu majore* parmi celles qu'il envoya à M. *Fagon* en 1704 pour le Jardin du Roi.

Les *Anglois* l'ont auſſi obſervée dans leur Colonie de *Marilande* au même Pays, & c'eſt ſur leur rapport que M. *Rai* l'a donnée dans le 3me. Vol. de ſon Hiſt. générale des Plantes, p. 658 ſous le nom de *Plantula Marilandica foliis in ſummo cauliculo ternis, quorum unumquodque quinquefariam dividitur, circa margines ſerratis*, deſcription, qui, quoique courte, eſt ſuffiſante pour la faire reconnoître.

Voilà donc une nouvelle Plante très-précieuſe, dont la Médecine eſt enrichie, qui eſt due au nouveau Monde, car l'ancien en auroit toujours été trop avare, & qui plus particulièrement eſt due auſſi bien que le Quinquina, aux Miſſionnaires Jéſuites.

Le malheur eſt que ſelon toutes les apparences cette Plante, quoiqu'elle naiſſe dans les Forêts du Canada, où il n'y a qu'à la prendre, ſera cependant toujours rare. Elle a une racine vivace, & une tige annuelle. La racine pouſſe tous les ans une ſeule tige qui tombe auſſi tous les ans, & par certains nœuds qui ſe forment chaque année à la racine, & dont chacun marque qu'il en eſt ſorti une tige, le P. *Laſitau* juge que la Plante, ou plus préciſément ſa racine peut vivre cent ans. Cette racine eſt tout ce qu'on en veut, & quand on en a arraché une de terre, ce pied de Plante eſt perdu pour tout le long-temps qui lui reſtoit à vivre. D'ailleurs la Plante ne vient que dans les Forêts, & non pas même dans celles qui ſont embaraſſées de brouſſail-

les, mais à l'ombre des bois de haute futaye ; dès que ces lieux-là sont défrichés, elle ne paroît plus. Enfin elle se sème elle-même difficilement, car dans les lieux les plus avantageux on n'en trouve jamais plus de 7 ou 8 pieds les uns auprès des autres.

M. de *Jussieu* en a semé au Jardin Royal des graines fraîches & bien conditionnées qu'il avoit reçues du P. *Lafitau*, mais elles n'ont pas réussi.

On aura pourtant lieu de se consoler de la rareté du Gin-seng, si, selon que l'assure M. *Reneaume*, l'*Hepatica nobilis Tragi*, Plante usuelle en Médecine, mais moins estimée qu'elle ne devroit être, en a les principales vertus.

Le Gin-seng qui ne se trouve que dans les Forêts de la *Tartarie* & dans celles du *Canada*, est un indice favorable à la pensée de ceux qui conjecturent que l'*Amérique* s'est peuplée par le Nord de l'*Asie*. Peu-à-peu ces sortes de secrets se découvriront.

SUR les Systêmes de Botanique.

ON a déja vû en 1700 (*a*) ce que c'est qu'un Systême en Botanique, & quel est celui de feu M. *Tournefort*. M. *Reneaume*, chargé par l'Académie de travailler sur les Manuscrits qu'a laissés ce grand Botaniste, a eu quelques idées qui peuvent perfectionner son Systême,

---

(*a*) Pag. 90. & suiv.

& il a d'ailleurs des sujets de croire que M. *Tournefort* lui-même commençoit à les prendre & les auroit suivies.

Il a chargé de certains genres d'un trop grand nombre d'espèces, non que ces espèces ne s'y rapportent légitimement selon ses principes, mais pour les y comprendre on est obligé de les nommer par de longues phrases qui marquent les différences en vertu desquelles elles sont différentes espèces du même genre. La longueur de ces dénominations a le double inconvénient de les rendre difficiles à retenir, & peu praticables dans l'usage de la Médecine, car une Ordonnance en seroit trop embarassée, & il pourroit y avoir telle Plante utile à laquelle on renonceroit à cause de son nom. Il vaudroit donc mieux, selon M. *Reneaume*, subdiviser ces genres trop étendus en genres subalternes, ce qu'on feroit aisément par quelques caractères communs, après quoi le nom commun à tout un genre subalterne abrégeroit beaucoup la dénomination de chaque espèce qui y seroit comprise. M. *Reneaume* en donne un exemple, en détachant du genre trop nombreux des Narcisses une certaine quantité d'espèces qui ont un caractère commun, & dont il fait un genre qu'il appelle *Pancratium*, fondé sur ce qu'une Plante appellée de ce nom par les Anciens qui la croyoient propre à *vaincre toutes sortes* de maladies, a été prise par quelques modernes pour un Narcisse.

M. *Rai*, célèbre Botaniste *Anglois*, a voulu caractériser ses genres de Plantes si particulièrement & d'une manière si détaillée, qu'un nom de Plante en est presque une description

exacte. Par-là il eſt vrai qu'il les rend très-reconnoiſſables, mais auſſi il multiplie trop les genres, & tombe dans l'inconvénient de la longueur exceſſive des noms. M. *Tournefort* au contraire a voulu réduire autant qu'il ſe pouvoit le nombre des genres, en ne leur donnant que des caractères ſimples, & aiſés à démêler d'un coup d'œil, mais cela l'a obligé à multiplier trop les eſpèces, & l'a jetté quelquefois pour ces eſpèces dans de longues dénominations. M. *Reneaume* croit que la méthode qu'il propoſe ſeroit moyenne entre les deux, & en réuniroit les différens avantages.

En général il eſt certain que la ſouveraine perfection d'un Syſtême de Botanique conſiſteroit.

1°. A ne déterminer les Claſſes, les Genres & les Eſpèces que par des caractères très-ſimples & très-aiſés à reconnoître.

2°. A n'établir que le moindre nombre poſſible de Claſſes, de Genres & d'Eſpèces.

3°. A conſerver aux Plantes leurs anciens noms, & leurs noms populaires.

4°. A ne donner à celles qu'il faut nommer de nouveau que des noms très-courts.

On ſent aſſez & nous avons aſſez prouvé l'importance des deux premiers points, & du dernier, quant à celle du troiſième elle eſt auſſi fort viſible. Les Plantes dont les Grecs nous ont vanté les vertus ayant changé de nom, les obſervations qu'ils en ont laiſſées ſont perdues pour nous, puiſque nous ne ſavons à quelles Plantes les appliquer. Les noms des Plantes ſont une tradition qui eſt précieuſe, & qu'il ne faut pas laiſſer interrompre. D'ailleurs ſi on donne aux Plantes d'autres noms que les

populaires, ceux qui les ramaſſent à la campapagne, les Droguiſtes à qui ils les portent, & les Médecins qui les ordonnent, ne s'entendront plus les uns les autres, & cette confuſion des Langues aura de fâcheuſes ſuites.

Mais les quatre points qui feroient la perfection d'un Syſtême de Botanique ne peuvent être tous quatre enſemble dans leur perfection. L'un prend néceſſairement ſur l'autre, & la plus grande perfection totale d'un Syſtême ne peut plus conſiſter que dans la moindre altération ou diminution poſſible de la perfection de chacun des quatre points; & comme il s'en peut faire un grand nombre de combinaiſons toutes différentes, il eſt très-difficile de juger laquelle ſera la plus parfaite ou la plus avantageuſe.

Auſſi pluſieurs grands Botaniſtes ont-ils fait différens Syſtêmes dont aucun ne prétend céder aux autres, & leur multitude eſt un grand obſtacle à l'avancement de cette Science. On eſt rebuté d'avoir à ſe charger la mémoire d'un grand nombre de noms différens d'une même Plante, que chaque Auteur a nommée à ſa fantaiſie, on la prend quelquefois pour différentes Plantes, & quelquefois au contraire on prend différentes Plantes pour la même. M. *Reneaume* a rapporté des exemple de ces mépriſes.

Il ſeroit à ſouhaiter que les Botaniſtes convinſſent enfin d'adopter tous un Syſtême, ne fût-il pas le meilleur, & de s'y tenir; mais comment eſpérer cela? Du moins le travail auquel les Botaniſtes de l'Académie s'occupent depuis long-temps, fixera la Botanique autant qu'il eſt poſſible indépendamment de

tout Syſtême. On aura & les deſcriptions & les figures des Plantes très-exactes & très-détaillées les unes & les autres, avec les différens noms qui leur ſont donnés par les Auteurs, deſorte qu'on ne pourra héſiter un moment à les reconnoître.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires.

(*a*) La Deſcription de l'Indigotier par M. *Marchant*.

(*b*) L'Ecrit de M. *Vaillant* ſur de nouveaux Caractères de Plantes.

(*c*) Et l'Etabliſſement d'un nouveau Genre de Plante par M. *Danty d'Iſnard*.



GÉOMÉTRIE.

SUR les Iſopérimètres.

(*d*) LA queſtion des Iſopérimètres a déja été traitée par M. *Bernoulli* en 1706 (*e*), mais elle dépend d'une Géométrie ſi fine & ſi déliée, que ceux qui auront le mieux ſaiſi la première Solution, ſeront ſans doute bien aiſes

---

(*a*) Voyez les Mém. pag. 114. (*b*) Voyez les Mém. pag. 181. (*c*) Voyez les Mém. pag. 324.
(*d*) Voyez les Mém. pag. 123. (*e*) pag. 85. & ſuiv.

d'en voir une seconde toute différente de la même main; ces sortes de vérités où l'on n'atteint que par les derniers efforts de l'Art pourroient être un peu suspectes, si on ne les retrouvoit par plus d'une voie. D'ailleurs M. *Bernoulli* s'est apperçu dans sa première Solution d'un légère inadvertance que peut-être lui seul eût apperçue, & non-seulement il l'avoue, mais il la découvre. Il ne faudroit pas d'autre preuve de la difficulté & de la subtilité du Problême.

On suppose ici les éclaircissemens préliminaires donnés en 1706. Il faut donc concevoir une infinité d'arcs appartenants à différentes Courbes qui ont tous les deux mêmes Ordonnées extrêmes, & un axe égal compris entre ces Ordonnées, & tous *isopérimètres*, ou de la même longueur; & entre cette infinité d'arcs il faut déterminer celui dont les Ordonnées sont telles, qu'étant élevées à des puissances parfaites ou imparfaites, ou plus généralement à des *fonctions* que l'on déterminera comme on voudra, elles remplissent un espace plus grand ou plus petit que celui que rempliroient les Ordonnées de tout autre arc élevées aux mêmes fonctions. Pour se faire une image plus sensible, on peut concevoir un seul arc de Courbe d'une longueur déterminée comme un fil attaché à deux points fixes par ses deux extrémités, & plus long que la distance de ces deux points, deſorte qu'il n'y peut être posé en ligne droite; cette distance sera la soutendante du fil courbe, & il s'agit de trouver entre toutes les différentes courbures qu'on peut lui donner, celle qui satisfera au Problême. Il est clair que la différente

courbure dépendra des différens angles que feront entre elles les parties du fil selon qu'on les disposera, il en faudra concevoir une infinité, afin que ce fil soit une Courbe telle que celles que l'on considère en Géométrie, aux sommets de tous les angles se termineront des Ordonnées tirées de l'axe, & selon la différente inégalité des angles entr'eux, ou, ce qui est le même, selon la différente courbure, les Ordonnées consécutives seront plus ou moins grandes les unes par rapport aux autres, & par conséquent leurs fonctions quelconques seront différentes grandeurs, dont la somme remplira des espaces différens.

Quand on aura la Courbe qui satisfera au Problême, une partie infiniment petite de cette Courbe aura aussi nécessairement la même propriété. Ainsi il suffit de prendre le fil infiniment petit, toujours attaché par ses deux extrémités à deux points fixes où se terminent deux Ordonnées extrêmes immuables, mais il faut courber ce fil, & lui trouver deux Ordonnées moyennes, telles que le Problême les demande entre le nombre infini de toutes les autres qu'il peut avoir, & qui prises deux à deux auront toujours différens rapports, ou, ce qui est le même, dans la supposition présente, différens accroissemens ou décroissemens infiniment petits du premier genre.

Cela posé, M. *Bernoulli* considère qu'il s'agit d'un plus grand espace, ce qui le conduit à une réflexion que nous tâcherons de développer.

Toutes les questions des *plus grands* ou *plus petits*, car c'est la même chose, n'ont été d'abord formées que sur des Ordonnées de Cour-

bes, par exemple, sur la grande Ordonnée du Cercle que l'on vouloit déterminer géométriquement, & par une méthode commune à toutes les autres Ordonnées pareilles de toute autre Courbe. Le Calcul différentiel a fourni cette méthode générale, & l'on a vu qu'elle se pouvoit appliquer à toutes les grandeurs, de quelque espèce qu'elles fussent, entre lesquelles on en chercheroit une plus grande, pourvu qu'elles crussent ou décrussent selon quelque règle connue, parce qu'alors on les peut considérer comme les Ordonnées d'une Courbe dont on a l'équation. Toutes les questions des *plus grands* sont donc, pour ainsi dire, modelées sur celles qui regardent les Ordonnées de Courbes. Dans celles-ci on voit par la formule générale que l'on a toujours une plus grande Ordonnée par l'égalité de certaines grandeurs, qui hors de-là sont toujours inégales, & par conséquent, si au lieu d'une plus grande Ordonnée, c'est un plus grand espace dont il s'agit, il se trouvera aussi pour ce plus grand espace quelque égalité de grandeurs, qui ne sera que pour ce cas-là.

Tout ce qui peut varier dans la question & dans l'hypothèse présente, ce sont les deux Ordonnées moyennes que l'on donnera à l'arc de Courbe infiniment petit, leur variation de grandeur fait celle de leurs fonctions, & celle des fonctions les rend plus ou moins propres à remplir par leur somme le plus grand espace cherché. C'est donc uniquement entre les sommes des fonctions de ces deux Ordonnées moyennes que se peut & que se doit trouver l'égalité qui sera le caractère du plus grand espace, & c'est par-là que M. *Bernoulli* arrive à

une équation fondamentale d'où il conclut tout le reſte.

Pour prendre nettement cette idée principale & eſſentielle, on peut imaginer les deux Ordonnées moyennes avec un tel rapport de grandeur que les ſommes de leurs fonctions ſoient les plus inégales qu'il ſe puiſſe, enſuite avec un autre rapport tel que les ſommes de leurs fonctions ſoient un peu moins inégales, & toujours ainſi de ſuite, juſqu'à ce qu'enfin ces ſommes ſoient égales, ce qui produit le plus grand eſpace.

Une autre vue fine & nouvelle que la ſolution du même Problême a produite à M. *Bernouilli*, c'eſt de pouvoir déterminer par la ſeule vue d'une Equation conditionnée d'une certaine manière, que ce qu'on cherche doit être une grandeur conſtante. Pour cela, il faut que toutes les grandeurs d'un membre de l'équation en aient de correſpondantes dans l'autre, que les correſpondantes des deux membres ſoient formées de la même manière, & formées auſſi de grandeurs correſpondantes entr'elles, & enfin que les grandeurs des deux membres diſpoſées en ordre faſſent une ſuite continue, ou ne laiſſent point de vuide. Moyennant ces conditions, il règne dans l'équation une uniformité, qui eſt la marque certaine d'une grandeur conſtante qui en doit naître. En effet, des termes conſécutifs d'une Suite ou Série quelconque, ſuppoſent néceſſairement quelque Loi conſtante qui les règle, & les détermine à être ce qu'ils ſont. Nous avons déjà dit en 1706 que le Problême général des Iſopérimètres devoit toujours aboutir à quelque grandeur ou quelque rapport conſtant, & nous

avons tâché de découvrir la première source de cette propriété.

M. *Bernoulli* prend le problême dans la même universalité qu'il avoit déjà fait, il le met sur les fonctions des Arcs, au lieu de celles des Ordonnnées, &c. le tout par des calculs très-simples, & même sans calcul, & par la seule synthèse. Le mérite de la facilité & de la clarté de ses Méthodes est redoublé par l'obscurité, la longueur & l'embarras de celles qu'avoit suivies dans la même question feu M. *Bernoulli* son frère, & par d'autres exemples, mais plus étrangers, de méthodes très-épineuses qui nous sont venues de mains très-habiles. Mais ce qui peut justifier ces Auteurs, c'est qu'effectivement on ne va guère d'abord aux vérités cachées par les voies les plus simples, & on est trop heureux de les avoir à quelque prix que ce soit. Quand elles sont trouvées, on trouve le chemin le plus court & le plus aisé qui pût y conduire.

Jusqu'ici les principes nouveaux & subtils de M. *Bernoulli* ne l'avoient conduit qu'à des solutions déjà connues d'ailleurs, & il a voulu faire voir qu'ils pouvoient le conduire avec la même facilité à des vérités encore inconnues. Il s'est proposé ce Problême, quelle étoit entre toutes les Courbes Isopérimètres ou d'une longueur donnée, comprises entre deux points déterminés, l'un plus haut, l'autre plus bas, celle qu'un Corps pesant décriroit par sa chûte dans le tems le plus court?

On sait, il y a déjà du tems, & c'est le même M. *Bernoulli* qui l'a découvert le premier, qu'entre toutes les Lignes, soit la droite, soit les courbes en nombre infini, par lesquelles un

Corps pesant tomberoit d'un point donné à un autre non verticalement, celle par laquelle il tombera en moins de tems est une Cycloïde, mais toutes ces lignes étoient ou pouvoient être d'une longueur inégale, & il faut présentement qu'elles soient toutes égales, & déterminer entr'elles celle de la plus vîte descente.

Ce n'est plus une Cycloïde, mais une autre Courbe, qui en général est méchanique aussi, & dans un certain cas particulier géométrique.

De-là suit ce paradoxe assez étrange, qu'une certaine longueur étant déterminée pour être celle du nombre infini de Courbes supposé, cette longueur ne peut être celle d'aucune Cycloïde, ou que du fil donné on n'en sauroit faire une Cycloïde, car si on en pouvoit faire une, il faudroit nécessairement qu'elle fût la Courbe de la plus vîte Descente. Mais comment concevoir que je ne puisse faire une Cycloïde avec ce fil ? peut-être tout au plus ne le pourrai-je pas en prenant la longueur du fil au hasard, mais je la puis prendre précisément égale à un arc de Cycloïde, qui passera par les deux points donnés, le plus haut étant l'origine de cette Courbe. Voici & la source & le dénouement de la difficulté :

La Courbe générale de M. *Bernoulli* renferme dans son équation deux grandeurs constantes indéterminées ; constantes, en ce qu'elles doivent toujours être les mêmes, ou avoir le même rapport dans une certaine longueur donnée pour les Courbes, indéterminées en ce que cette longueur donnée étant différente, leur rapport changera. C'est ainsi que les deux axes de l'Ellipse ont un rapport constant dans toutes

les Ellipses d'une espèce particulière & indéterminé pour l'Ellipse en général. Si la longueur déterminée pour toutes les Courbes isopérimètres entre lesquelles on cherchera celle de la plus vîte descente, est telle que les deux constantes indéterminées soient égales, la Courbe de la plus vîte descente est géométrique, & par conséquent il est clair qu'avec la longueur donnée il étoit impossible de faire une Cycloïde. Ensuite, quel que soit le rapport fini que la longueur donnée fasse naître entre les deux constantes indéterminées, la Courbe de la plus vîte descente est méchanique, mais différente de la Cycloïde, desorte qu'aucune Cycloïde n'a pu encore être faite avec le nombre infini de différens fils ou avec toutes les différentes longueurs qui ont pu être données. Si enfin la longuer est telle que l'une ou l'autre des deux constantes indéterminées soit nulle, l'autre subsistant, ou que leur rapport soit infini, dans l'un de ces deux cas la Cycloïde est entre toutes les isopérimètres possibles la Courbe de la plus vîte descente, & dans l'autre tout se détruit, & l'équation est anéantie. Il est très-remarquable qu'on puisse déterminer une infinité de longueurs telles qu'aucune ne pourra être un arc de Cycloïde.

Cela présente encore une apparence de difficulté, car il y a certainement des Cycloïdes de toutes les longueurs possibles. Mais c'est qu'il faut que les Courbes dont il s'agit & dont les longueurs sont déterminées soient comprises entre les deux points donnés de l'origine & de la fin de la chûte du Corps, y commencent & s'y terminent, & cette sujétion exclut

dans chaque hypothèse de longueur une infinité de Courbes. Par exemple, la distance de ces deux points extrêmes de la chûte du Corps étant prise pour le diamètre d'un demi-Cercle, il est visible que le demi-Cercle compris entre ces deux points sera unique & sa circonférence déterminée, & que tant qu'on déterminera une longueur plus grande ou plus petite que cette circonférence, aucun demi-Cercle ne pourra plus être compris entre ces deux points & y passer.

Chaque détermination de longueur produit donc une infinité de Courbes, qui ont leur Courbe de la plus vîte descente, & par conséquent de cette infinité d'infinités de Courbes résultent une infinité de Courbes de la plus vîte descente, dont chacune a eu cette prééminence dans sa Classe. Entr'elles toutes il y en a une qui est encore celle de la plus vîte descente, & qui l'est absolument, & il est clair que c'est la Cycloïde. Cela a quelque rapport à ce qui a été dit dans l'Histoire de 1714 (*a*) à l'occasion du Livre du même M. *Bernoulli* sur la Manœuvre des Vaisseaux.

Dans tout ce qui appartient aux Courbes de la plus vîte descente, M. *Bernoulli* a supposé d'abord le Systême de *Galilée* sur la chûte des Corps, c'est-à-dire, que les vîtesses sont à chaque instant comme les racines des hauteurs verticales d'où le Corps est tombé jusques-là. Ensuite, pour donner à son Problême cette universalité si chère aux grands Géomètres, il prend les vîtesses comme telles fonctions qu'on voudra des hauteurs, & cela le conduit à des

(*a*) Pag. 151.

réflexions qui s'enfoncent trop dans les profondeurs de l'Art pour nous permettre de les suivre.

SUR les Courbes Isochrones, & sur celle de la plus vîte descente.

(*a*) M. *Bernoulli*, dont nous avons partagé en deux le Mémoire, en ne mettant dans l'article précédent que ce qui appartient aux Isopérimètres, a pris cétte occasion de traiter aussi des Courbes Isochrones, c'est-à-dire, de celles qui étant comprises entre les deux mêmes points extrêmes seroient parcourues en un même-tems par un Corps qui tomberoit. On vient de voir que pour chaque longueur déterminée il y en auroit une infinité qui seroient décrites en différens tems, chaque infinité ou Classe en fournira une qui sera isochrone à une d'une autre Classe quelconque, & par conséquent il y en aura une infinité d'isochrones. M. *Bernoulli* suppose une ligne droite terminée aux deux points extrêmes communs à toutes ces Courbes, & qui par conséquent est leur Soutendante commune, & fait avec chacune d'elles un Segment curviligne de différente grandeur, & il cherche à laquelle de toutes appartient le plus grand Segment. Il emploie-là son principe de l'*uniformité*, & en fait voir, par cette application, l'usage & l'étendue.

Il passe ensuite au Problême de la simple

(*a*) Voyez les Mém. pag. 171.

Courbe de la plus vîte Descente, que tout le monde sait être la Cycloïde. Comme il a sur ce Problême un droit particulier par sa qualité d'Inventeur, il lui est plus permis qu'à tout autre d'y revenir autant qu'il voudra; mais une raison plus forte, c'est que la nouvelle solution paroît tirée précisément & directement de la nature de la chose, ce qu'il seroit à souhaiter qui fût plus ordinaire en Géométrie.

En effet, quand on voudra procéder avec ordre dans la recherche de la Courbe de la plus vîte descente, il s'offre d'abord à l'esprit que c'est celle dont chaque petit côté qui est l'espace parcouru à chaque instant est le plus petit qu'il se puisse, & la vîtesse dont il est parcouru la plus grande. Cela répété à chaque instant, fait le moindre tems possible. Tout se réduit donc à avoir l'expression générale du rapport de l'espace infiniment petit à la vîtesse, & à tirer de cette expression, selon les règles connues, un *plus petit*.

Chaque côté infiniment petit de la Courbe cherchée, & encore inconnue, peut être conçu comme un arc circulaire infiniment petit, décrit sur le rayon de la Dévelopée, tel qu'il sera en ce point-là, & parce que ces petits arcs circulaires sont proportionnels aux rayons, on peut mettre le rayon de la Dévelopée à la place de l'arc ou du côté de la Courbe, sans rien changer au rapport.

Une ligne droite horisontale étant tirée par l'origine de la chûte du Corps, le rayon de la Dévelopée inconnu sera composé de deux parties; l'une supérieure, qui ira de la ligne horisontale à la Dévelopée; l'autre inférieure,

qui ira de la ligne horiſontale à la Courbe décrite par le Corps. M. *Bernoulli* prend la partie ſupérieure pour conſtante, & l'inférieure pour variable, parce qu'effectivement la ſupérieure étant ſuppoſée la même, ce ſera l'inférieure qui ſera plus ou moins longue, ſelon la poſition de la Courbe de la plus vîte deſcente, à laquelle il faut qu'elle ſe termine. Le rayon de la Dévelopée inconnu ſera donc exprimé par la ſomme de ces deux parties ; l'une ſuppoſée connue & conſtante, l'autre inconnue & variable.

D'un autre côté, il eſt aiſé de voir que la hauteur d'où le Corps ſera tombé à un inſtant quelconque, ſera toujours proportionnelle à la partie inférieure du rayon de la Dévelopée, & par conſéquent la racine de cette partie exprimera la vîteſſe quelconque. Donc le rapport de l'eſpace à la vîteſſe ſera la ſomme des deux parties du rayon de la Dévelopée, diviſée par la racine de la partie inférieure, & on voit d'un ſeul coup d'œil qu'afin que ce rapport ſoit un plus petit, il faut que les deux parties du rayon de la Dévelopée ſoient égales. Il faut donc que dans toute l'étendue de la Courbe de la plus vîte deſcente elles le ſoient toujours, & cette propriété ne convient qu'à la Cycloïde. Le calcul fait voir en deux lignes & avec une brièveté agréable & ſurprenante ce que le raiſonnement développé nous a forcés d'étendre ici davantage.

Nous avions déjà fait, en 1709 (*a*), un autre raiſonnement qui conduiſoit à la même vérité.

(*a*) Pag. 87. & ſuiv.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires

(a) L'Ecrit de M. *Saurin* ſur un Quadrilatère inſcrit dans une Parabole.

(b) Et celui de M. *Varignon* ſur les Sections tranſverſales des Priſmes.



ASTRONOMIE.

SUR la Théorie des Eclipſes ſujettes aux Parallaxes.

(c) UNE Eclipſe réelle eſt produite par une ombre répandue ſur une Planète, qui, ſans cela, auroit été lumineuſe. Ainſi les Eclipſes de la Lune par l'ombre de la Terre, & celles des Satellites de Jupiter par l'ombre de Jupiter, ſont réelles. Une Eclipſe apparente eſt cauſée par la ſimple interpoſition d'un corps opaque entre un Aſtre & le Spectateur, ſans que l'Aſtre ſoit réellement obſcurci. Ainſi les Eclipſes, ou du Soleil, ou de toutes les Planètes, ou des Fixes par la Lune, lorſqu'elle

(a) Voyez les Mém. pag. 109. (b) Voyez les Mém. pag. 270.
(c) Voyez les Mém. pag. 69.

paſſe

passe entre ces Astres & nous, & ne sont qu'apparentes. Les réelles sont également vues par tous les Spectateurs ; car l'Astre réellement obscurci ne peut être vu qu'obscurci, ou doit disparoître absolument ; mais dans les Eclipses apparentes, l'Astre caché à l'un peut ne l'être pas à l'autre, & il ne le sera pas, si le corps opaque qui le cache est assez peu élevé au-dessus des deux Spectateurs, & s'ils sont à une distance suffisante l'un de l'autre. De-là vient que les Eclipses du Soleil par la Lune sont vues d'un pays & non d'un autre ; le peu de distance de la Lune à la Terre, & la grandeur de la Terre, permettent qu'un Spectateur voie entièrement le Soleil, tandis qu'un autre éloigné le voit caché par la Lune. Le rapport de la grandeur du diamètre de la Terre à la distance de la Lune, fait la parallaxe de la Lune & la grandeur de cette parallaxe. Si ce diamètre étoit si petit par rapport à cette distance, qu'il fût absolument insensible, la parallaxe de la Lune seroit nulle, & les Eclipses de Soleil, réelles en ce sens, qu'elles seroient également vues en même-tems de toutes les parties de la Terre. Il ne s'agit ici que des Eclipses de Soleil, qui toutes ne sont qu'apparentes, parce qu'elles dépendent de la parallaxe de la Lune.

On a vu, en 1700 (*a*), que feu M *Cassini* avoit imaginé une Projection qui lui donnoit les Longitudes par les Eclipses de Soleil, & on a vu, en 1705 (*b*), que M. *Cassini* le fils avoit appliqué cette même méthode avec les changemens nécessaires aux Eclipses des Planètes ou

(*a*) Pag. 132. seconde Edition. (*b*) Pag. 153 & suiv.

des Fixes par la Lune. C'eſt cette idée générale de Projection, mais différemment employée, d'où M. *Deliſle* le cadet tire une Théorie nouvelle des Eclipſes de ſoleil, qu'il croit plus ſimple & plus commode dans la pratique.

Toute Projection eſt une eſpèce de Tableau, & tout Tableau eſt une Projection. L'œil étant conçu comme un point poſé à une certaine diſtance d'un édifice, par exemple, ſi l'on imagine des lignes tirées de tous les points de cet édifice à l'œil, & qui paſſent toutes au travers d'un plan placé entre-deux, les traces qu'elles laiſſeront ſur ce plan ſeront la repréſentation de l'édifice; deſorte qu'en ſupprimant l'édifice & en laiſſant le plan, l'œil verra encore tout ce qu'il auroit vu. C'eſt-là un Tableau, & en même-temps la Projection de l'édifice ſur le plan. Il eſt clair que ſelon que le plan ſera poſé par rapport à l'œil, c'eſt-à-dire, ſelon qu'il ſera, ou perpendiculaire ou oblique à l'axe de la viſion, la projection de l'édifice ſur le plan, ou ſa repréſentation ſur le Tableau changera.

De même on peut concevoir que de tous les points d'un Hémiſphère de la Terre, éclairé dans un certain inſtant, il part des lignes droites, qui, aboutiſſant toutes au centre du Soleil, forment une eſpèce de Cône dont la baſe eſt la ſurface de l'Hémiſphère, & qu'un plan quelconque coupe ce Cône en quelque endroit que ce ſoit, deſorte que chacune des lignes ſuppoſées laiſſe une trace ſur ce plan, & que chaque trace qui n'eſt qu'un point y eſt la repréſentation de quelque lieu de l'Hémiſphère éclairé. Ce plan ſera donc une projection plane

de l'Hémiſphère, & une eſpèce de Carte Géographique.

Comme l'Hémiſphère éclairé ne voit pas ſeulement le centre du Soleil, mais auſſi tout le diſque, il faut concevoir que de toute la circonférence du Soleil, ou pour plus de facilité des deux extrémités d'un de ſes diamètres, il part des lignes qui vont à l'Hémiſphère éclairé, en traverſant le plan de projection, & y laiſſent des traces telles que la diſtance des deux traces des deux bords oppoſés du Soleil repréſente ſur ce plan la grandeur apparente d'un diamètre du Soleil.

Maintenant, ſi l'on ſuppoſe que la Lune ſoit entre l'Hémiſphère éclairé & le Soleil, elle doit tracer auſſi ſon image ſur le plan de projection. Chaque lieu verra la Lune poſée par rapport au Soleil, de la même manière dont à l'égard de ce lieu-là l'image de la Lune ſera poſée ſur le plan de projection par rapport à celle du Soleil. Il faut concevoir que de chaque lieu il part deux lignes, l'une tirée au centre du Soleil, l'autre au centre de la Lune, qui toutes deux traverſent le plan de projection.

Si pour un certain lieu ces deux lignes ſe confondent ſur ce plan, & tombent ſur un même point, ce lieu-là voit le centre de la Lune & ne voit point celui du Soleil; ou ce qui eſt la même choſe, il voit une Eclipſe centrale du Soleil. Si les deux lignes laiſſent entr'elles ſur le plan une diſtance égale aux demi-diamètres apparents du Soleil & de la Lune, ce lieu voit donc la Lune qui touche le Soleil, ou, ce qui eſt la même choſe, il voit le commencement ou la fin d'une Eclipſe

de Soleil. Il eſt aiſé de juger par-là des Phaſes moyennes.

Nous n'avons conſidéré qu'un inſtant pendant lequel le Soleil & la Lune ſont fixes ; mais ils ne le ſont pas pendant la durée d'une Eclipſe, ils ſe meuvent tous deux d'Occident en Orient, & la Lune beaucoup plus vîte que le Soleil. On peut ſuppoſer le Soleil fixe, & concevoir que la Lune ſeule ſe meut de tout l'excès de ſon mouvement par-deſſus celui du Soleil. De plus, quoique ſon mouvement ſoit réellement inégal, on peut ſans erreur le ſuppoſer égal pendant la courte durée de la plus longue Eclipſe. Ainſi, dans le plan de projection, le mouvement de la Lune ſera repréſenté par une ligne droite diviſée en parties égales qui répondront à des temps égaux. Cette ligne ſera le chemin du centre de la Lune, & comme le centre du Soleil eſt un point fixe ſur ce plan, tous les lieux qui verront l'Eclipſe y étant repréſentés par les traces des lignes tirées de ces lieux au centre de la Lune, tous ces lieux enſemble le feront par la ſuite des points qui repréſenteront le chemin du centre de la Lune ; & par conſéquent, ſi le point, par exemple, qui repréſente *Paris* ſur ce chemin, eſt éloigné du point fixe qui repréſente le centre du Soleil de la ſomme des deux demi-diamètres du Soleil & de la Lune, *Paris* verra le commencement ou la fin de l'Eclipſe, & ainſi des autres Phaſes à proportion.

Mais pendant la durée d'une Eclipſe, & tandis que la Lune ſe meut par rapport au Soleil ſuppoſé immobile, la Terre tourne auſſi ſur ſon axe, & chaque lieu change de place, & ſa repréſentation en change dans le plan de pro-

jection. Le Tableau eſt mouvant, & toujours changeant. Pour réduire encore tout à un mouvement unique, on peut donner à la Lune un mouvement composé du droit qu'elle avoit d'abord, & de celui que doit avoir dans le plan de projection un lieu quelconque, comme *Paris*.

Ce mouvement de Paris, dans le plan de projection, eſt celui d'un point déterminé du Parallèle de *Paris*, qui eſt un Cercle, & il faut ſavoir par quelle ligne ce Cercle eſt repréſenté dans ce plan. S'il l'eſt par un Cercle, le mouvement composé qui réſulte pour la Lune eſt composé du droit & du circulaire, & par conſéquent eſt un arc de Cycloïde, ou, ce qui eſt la même choſe, la route de la Lune dans le plan de projection ſera une portion de Cycloïde. Si le Parallèle eſt repréſenté par une Ellipſe, le mouvement composé de la Lune ſera une portion d'une Roulette engendrée par un point d'une Ellipſe qui rouleroit ſur une ligne droite.

Que la repréſentation du Parallèle ſuppoſé ſoit un Cercle ou une Ellipſe, cela dépend de la poſition du plan de projection à l'égard du Cône, dont on conçoit que le centre du Soleil eſt le ſommet, & l'Hémiſphère éclairé la baſe. Pour plus de facilité, on peut concevoir que cet Hémiſphère ſoit une ſimple ſurface plane circulaire.

Une ligne étant conçue tirée du centre de la Terre au centre du Soleil, & par conſéquent perpendiculaire à l'Hémiſphère éclairé, ſi le plan de projection eſt poſé perpendiculairement à cette ligne, il eſt clair que puiſqu'elle eſt perpendiculaire en même-temps à l'Hé-

misphère éclairé & au plan de projection, cet Hémisphère & ce plan seront parallèles, & que par conséquent l'Hémisphère sera toujours représenté sur ce plan par un Cercle. Si le Soleil est dans l'Equateur, ce Cercle, qui alors coupera en deux moitiés égales l'Hémisphère éclairé, sera représenté sur le plan de projection par une ligne droite, & tous les Cercles parallèles à l'Equateur par des droites parallèles. Mais hors de ce temps unique de l'Equinoxe, l'Equateur & ses Parallèles seront représentés par des Ellipses qui s'ouvriront toujours d'autant plus que le Soleil sera plus éloigné de l'Equateur, ou aura une plus grande déclinaison. S'il pouvoit aller jusqu'au Pole, l'Equateur & les Parallèles seroient enfin représentés par des Cercles. On voit donc que dans cette position du plan de projection, tous les Parallèles y étant représentés par des Ellipses, hormis dans le seul tems de l'Equinoxe, le chemin de la Lune le sera par la Roulette dont nous avons rapporté la génération.

Si le plan de projection est posé perpendiculairement à l'Axe de la Terre ou du Monde, il est toujours parallèle à l'Equateur & à ses Parallèles, & par conséquent ces Cercles y sont toujours représentés par des Cercles, & le chemin de la Lune par une simple Cycloïde.

Ces deux différentes positions du plan de projection sont deux différentes projections, & rendent toutes les représentations de l'une différentes de celle de l'autre. On a déjà vu que les Parallèles qui étoient toujours Ellipses dans la première, hormis au temps de l'Equinoxe, sont toujours Cercles dans la seconde; réciproquement l'Hémisphère éclairé qui est tou-

jours Cercle dans la première, est toujours Ellipse dans la seconde, hormis au temps de l'Equinoxe, & même seulement une demi-Ellipse.

Pour se faire de ceci une idée nette, il faut se représenter que dans la première projection l'Hémisphère éclairé est toujours vu tout entier du plan de projection, & par conséquent y est peint. Mais dans la seconde, il faudroit pour le même effet que le Soleil fût à un Pole, auquel cas l'Hémisphère éclairé seroit terminé par l'Equateur, qui étant parallèle au plan de projection, s'y peindroit comme un Cercle. Quand le Soleil est dans l'Equateur, l'Hémisphère éclairé est coupé par la moitié de ce Cercle en deux moitiés égales, dont chacune a un Pole à son extrémité, & le plan de projection qui ne peut être posé que vers l'un ou l'autre Pole, ne peut voir que l'une ou l'autre des deux moitiés de l'Hémisphère éclairé, & une moitié de l'Equateur éclairée, qui se peint sur ce plan comme un demi-Cercle. Alors le plan de projection est parallèle à la moitié qu'il voit de l'Hémisphère éclairé, conçue comme une surface plane, & cette surface est terminée par un demi-Cercle. Mais à mesure que le Soleil s'éloigne de l'Equateur, & qu'un Pole entre toujours de plus en plus dans la lumière, & l'autre de plus en plus dans l'ombre, c'est la même chose que si cette surface éclairée qui étoit terminée par un demi-Cercle & parallèle au plan de projection, changeoit toujours de position par rapport à lui, ce qui en feroit changer la représentation en une demi-Ellipse. Ce qui étoit le diamètre du demi-Cercle est toujours un des axes de la demi-Ellipse, mais

l'autre croît à meſure que le changement de poſition de la demi-Ellipſe par rapport au plan de projection eſt plus grand, ou ce qui eſt le même, que la déclinaiſon du Soleil eſt plus grande.

Dans la première projection le Cercle, & dans la ſeconde la demi-Elipſe, qui repréſentent l'Hémiſphère éclairé, comprennent tout le reſte de la repréſentation ou du Tableau.

La première a été inventée par feu M. *Caſſini*, & elle mérite une place parmi ſes plus ingénieuſes méthodes. La ſeconde eſt propoſée par M. *Deliſle*, qui en donne la conſtruction en détail. Quand celle-ci auroit quelques avantages, la gloire du premier Inventeur n'en ſeroit nullement diminuée.

SUR la grandeur & la figure de la Terre.

(*a*) ENFIN le grand ouvrage de la Méridienne de *Paris*, tirée depuis l'Océan juſqu'à la Méditerranée, par toute l'étendue de la *France* (*b*), a été entièrement terminé cette année par M^rs^. *Caſſini*, *Maraldi* & *de la Hire* le fils, ſous les ordres & ſous la protection de Monſeigneur le Duc d'*Orléans*, Régent du Royaume. Quand nous avons dit en 1712 (*c*), que feu M. *Caſſini* avoit eu la gloire de le finir,

---

(*a*) Voyez les Mém. pag. 310. (*b*) Voyez l'Hiſt. de 1700. pag. 153. ſeconde Édit. celle de 1701. pag. 119. & celle de 1703. pag. 13. (*c*) pag. 135.

nous avons négligé le peu qui en restoit à faire du côté du Septentrion, par rapport à la grande étendue qu'il en avoit faite du côté du Midi, & qu'il avoit poussée jusqu'à la frontière de l'*Espagne* ; mais ce peu, du côté du Septentrion, restoit, & c'est ce qui vient d'être achevé. On a donc présentement avec certitude, la position & l'étendue d'une Méridienne qui traverse toute la *France*. La connoissance de sa position donne tous les lieux par où elle passe, & sa distance aux lieux voisins les plus considérables, ce qui est le fondement de la meilleure Carte Géographique qui se puisse jamais faire. La connoissance de son étendue donne en lieues la valeur de plus de 8 degrés $\frac{1}{2}$ de latitude, ce qui est sans comparaison la plus grande base que l'on ait jamais eue pour la mesure du diamètre de la Terre, fondement de toutes les mesures Astronomiques.

Ce grand travail s'est toujours fait par des opérations de Trigonométrie, c'est-à-dire, par des Triangles continuellement liés les uns aux autres, depuis le lieu d'où l'on est parti d'abord, jusqu'à l'extrémité de la *Flandre Françoise*, & jusqu'à celle du *Roussillon*. A ce lieu de l'origine des Triangles il en a fallu avoir un premier dont un côté ou une base fût connue par une mesure actuelle, & c'est ce que fit M. *Picard* en mesurant entre *Villejuive* & *Juvisy* une base de 5663 Toises. De ce premier Triangle fondamental entièrement connu on procédoit à un second dont les angles étoient connus par l'opération, & qui avoit un côté commun avec le premier, & par conséquent connu, de sorte qu'on avoit les deux autres côtés par le calcul, & toujours ainsi de Triangle en

Triangle, tout le calcul de la grandeur de leurs côtés suppoſant toujours la baſe de *Juviſy*, & s'y rapportant néceſſairement. Quand MM. *Caſſini*, *Maraldi* & *de la Hire* le fils furent, à *Dunkerque*, arrivés à la fin Septentrionale de la Méridienne, ils eurent par le calcul une baſe du dernier Triangle; heureuſement cette baſe étoit ſur un rivage plat de la Mer, & ils pouvoient la meſurer actuellement. Ils la meſurèrent donc, & même deux fois, & la trouvèrent à une toiſe près, telle qu'elle réſultoit du calcul de 28 triangles conſécutifs, ce qui eſt une preuve ſingulière & peut-être ſurprenante de la juſteſſe d'un ſi grand nombre d'opérations. Il eſt encore bon de remarquer que cette toiſe de différence entre la baſe calculée ou meſurée, appartenoit à une baſe de 5564 toiſes, ce qui anéantit preſque la différence. Par une autre eſpèce de bonheur cette baſe étoit preſque égale à celle de *Juviſy*, deſorte que la ſuite de 28 triangles commençoit & finiſſoit par deux fort grandes baſes, à peu-près de même grandeur, toutes deux fort ſûres, & qui garantiſſoient tout l'entre-deux.

L'objet de tant de réſolutions de triangles étoit d'avoir toujours la longueur d'une ligne qui fût la continuation de la Méridienne de l'Obſervatoire de *Paris*, c'eſt-à-dire la longueur de l'arc de la circonférence de la Terre compris entre *Paris* & *Dunkerque*. Après cela il falloit avoir par les obſervations aſtronomiques, la quantité des degrés céleſtes qui répondoient à cet arc, & même à ſes différentes parties.

C'eſt par la correſpondance de parties iné-

gales de cet arc à des degrés céleſtes égaux que M. *Caſſini* s'eſt aſſuré que les degrés d'un Méridien terreſtre vont en diminuant de l'Equateur vers le Pole, ainſi que feu M. *Caſſini* l'avoit découvert en travaillant à la même Méridienne au Midi de *Paris*. La proportion de cette diminution trouvée par le dernier travail ſur une plus grande étendue en eſt devenue plus préciſe. La figure qui en réſulte à la terre demeure toujours Elliptique. (*a*).

SUR le mouvement de Jupiter.

(*b*) ON ne détermine jamais plus ſûrement par obſervation le lieu d'une Planète dans le Zodiaque, que quand on le détermine par ſa conjonction avec une étoile fixe, car les fixes ſont ce qu'il y a de plus immobile ou de moins mobile dans le Ciel, leur mouvement en longitude n'eſt que d'un degré en 72 ans, & il eſt aiſé d'en tenir compte, quand il le faut. D'ailleurs les Planètes ne ſont jamais plus aiſées à obſerver que quand elles ſont rétrogrades, parce qu'alors elles ſont le plus proches de la terre qu'elles puiſſent être. Ainſi Jupiter ayant dû être ou rétrograde ou aux environs de ſa rétrogradation depuis Août 1776 juſqu'en Avril 1717, & de plus en vertu de ſa rétrogradation précédée & ſuivie d'un cours direct, ayant dû ſe trouver

(*a*) Voyez l'Hiſtoire de 1713. pag. 83 & ſuiv.
(*b*) Voyez les Mém. pag. 397.

trois fois en conjonction avec une étoile des Gémeaux nommée *Propus*, M. *Maraldi* ne manqua pas de le ſuivre pendant tout ce temps-là avec une attention redoublée, & d'obſerver ſes conjonctions avec Propus dans toute la préciſion poſſible. Les mêmes obſervations ont été faites à *Rome* par M. *Bianchini*, & à *Gennes* par M. le Marquis *Saluago* & M. l'Abbé *Barrabini*, & toutes enſemble ſe ſont trouvées dans un accord ſi juſte que l'Aſtronomie moderne, toute ſcrupuleuſe qu'elle eſt, n'en peut déſirer davantage, & qu'on ne peut s'empêcher de les recevoir comme des points fondamentaux & inconteſtables de la Théorie de Jupiter.

Cette Planète fait ſa révolution autour du Soleil en un peu moins de 12 ans, & par conſéquent un Signe du Zodiaque en un peu moins d'un an. De-là il ſuit qu'en 12 ans entiers elle a fait ſa révolution ou parcouru le Zodiaque, & quelque choſe de plus. Cette quantité de plus eſt à très-peu près la 7me. partie d'un Signe. Donc ſi le Soleil & Jupiter ont été aujourd'hui, par exemple, au premier degrés d'Aries, où l'on ſuppoſe que le Soleil reviendra exactement au bout de chaque année, ils ne ſe retrouveront pas enſemble dans ce même degré au bout de 12 ans, mais le Soleil y étant, Jupiter ſera plus avancé de $\frac{1}{7}$ du Signe d'Aries. Par la même raiſon au bout de 24 ans, pendant leſquels Jupiter aura fait plus de 2 révolutions, il ne ſe retrouvera pas avec le Soleil au premier d'Aries, mais plus avancé de $\frac{2}{7}$ de ce Signe. Donc au bout de 7 révolutions ou de 84 ans, il ſera plus avancé que le Soleil du Signe d'Aries entier. Donc

puiſqu'il fait un Signe en un an, ſi de ces 84 ans on en retranche un, Jupiter ſe ſera retrouvé avec le Soleil dans le premier d'Aries au bout de la 83me. année. Donc en 83 ans Jupiter & le Soleil ſe retrouvent le même jour dans le même point du Zodiaque. Ces 83 ans comprennent 7 révolutions de Jupiter un peu moindres que de 12 ans.

Ce n'eſt pourtant pas que ce nombre de 83 ans ſoit tout-à-fait juſte, rien ne l'eſt jamais tant dans le Ciel; au bout de ce temps-là Jupiter eſt plus près de retrouver le Soleil au même point du Zodiaque qu'il ne ſeroit après tout autre période plus courte, mais il eſt encore un peu plus avancé que le Soleil.

De ce qu'il eſt plus avancé, il ſuit qu'en 83 ans il a fait quelque choſe de plus que 7 révolutions entières, & plus cette quantité excédante eſt grande, plus il a excédé les 7 révolutions, ou, ce qui eſt la même choſe, plus ſon mouvement a été grand.

Les Aſtronomes donnent à toutes les Planètes un mouvement moyen ou égal, ſur lequel enſuite ils calculent le vrai qui eſt inégal. Si cette quantité excédante du mouvement de Jupiter au bout de 83 ans eſt préciſément telle qu'elle doit réſulter du moyen mouvement qu'on lui a ſuppoſé, l'hypothèſe étoit juſte, ſinon, on voit de combien il la faut réformer, & c'eſt-là un uſage important de la connoiſſance de cette quantité excédante.

Mais il y a plus. Si l'on a aſſez d'obſervations des lieux de Jupiter dans le Zodiaque, pour comparer enſemble les lieux où il s'eſt trouvé au bout de différentes périodes de 83 ans, & ſi la quantité excédante dont nous parlons ſe

trouve toujours la même, ou à très-peu près la même, on est sûr que le mouvement moyen de Jupiter ne change point dans la suite des Siècles, & c'est ce qu'on a toujours cru jusqu'à présent & de Jupiter & de tous les autres corps célestes, & ce que toute l'expérience qu'on a du Ciel a paru établir sans difficulté. Mais si cette même quantité excédante du mouvement de Jupiter varie sensiblement, si elle varie avec uniformité dans la suite des siècles, c'est-à-dire, qu'elle aille toujours en augmentant ou en diminuant, il faudra admettre une augmentation ou une diminution, une accélération ou un retardement dans le mouvement moyen de Jupiter, & parconséquent dans le vrai, ce qui seroit une nouveauté inouie dans le Systême du Monde.

M. *Maraldi* a rassemblé les observations anciennes & modernes, & a choisi les plus sûres entre les unes & les autres; entre les anciennes celles qui ont été faites de conjonctions de Jupiter avec des Fixes, entre les modernes celles des Astronomes les plus exacts & les plus célèbres, tels que Mrs. *Gassendi* & *Bouillaud*. Il les a comparées ou entre elles, ou avec les siennes faites en dernier lieu, & il a vu quelle étoit la quantité excédante qui en résultoit au mouvement de Jupiter pour des périodes de 83 ans. De la plus ancienne faite 240 ans avant J. C. comparée aux siennes il résulte pour cette quantité excédante 4′ 16″ d'une degré. De celles de Mrs. *Gassendi* & *Bouillaud*, qui sont les dernières qui soient éloignées de celles de M. *Maraldi* d'un intervalle de 83 ans, il en résulte 15′. Les comparaisons des observations moyennes donnent

presque toutes une progression assez réglée qui va en croissant depuis 4′ 6″ jusqu'à 15′. Le mouvement de Jupiter se seroit donc toujours accéléré depuis l'an 240 avant J. C. jusqu'à nous, mais il vaut mieux s'arrêter sur le bord d'une conclusion si paradoxe & si hardie. Les observations anciennes faites à la vue simple peuvent avoir été assez éloignées de la précision nécessaire, celles même d'entre les modernes, comme celles de Mrs. *Gassendi* & *Bouillaud*, qui ont été faites à la Lunette, mais sans fils croisés au foyer commun des deux Verres, l'Objectif & l'Oculaire, ont pû être assez défectueuses dans les occasions délicates. M. *Maraldi* avoue même qu'en recherchant par la même voie qu'il avoit suivie, s'il y a quelque variation dans le mouvement de Saturne, il a trouvé qu'elle seroit contraire à celle de Jupiter, c'est-à-dire, que le mouvement de Saturne seroit retardé, or s'il y avoit quelque variation lente & successive pour le mouvement d'une Planète, il y a bien de l'apparence que non-seulement il y en auroit pour toutes, mais qu'elle seroit pour toutes de la même espèce, c'est-à-dire accelérée ou retardée, à moins cependant que l'accélération des unes ne causât le retardement des autres, ou réciproquement, ce qui seroit assez possible, parce que la quantité totale de mouvement devroit être toujours la même. Quoiqu'il en soit, c'est bien assez présentement qu'un soupçon sur cette matière, & si la Physique n'avoit fait de grands progrès, on n'auroit pas la hardiesse de le former.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires.

(*a*) Les Obſervations de MM. *de la Hire*, *Caſſini*, *de Louville* & *Deliſle* le cadet de l'Eclipſe d'Aldebaram par la Lune.

Les (*b*) Obſervations de MM *de la Hire*, *Caſſini* & *Maraldi* de l'Eclipſe Solaire du 2 Mars.

Et (*c*) celles de MM. *Caſſini*, *Maraldi*, *de la Hire* & *Bianchini* de l'Eclipſe Lunaire du 9 Septembre.



GÉOGRAPHIE.

SUR la Chine ancienne & moderne.

M. le Duc d'*Eſcalone*, Aſſocié Etranger de l'Académie, lui a envoyé une Carte de la *Chine*, faite de main *Chinoiſe* & en caractères *Chinois*, & fort différente des nôtres. Il n'y a point de degrés de longitude, ni de

(*a*) Voyez les Mém. pag. 16. 18. & 20. (*b*) Voyez les Mém. pag. 63. 65. & 66. (*c*) Voyez les Mém. pag. 348. 354. 359. & 415.

latitude, les Villes considérables y sont représentées par des quarrés, peut-être parce que les *Chinois* ont affecté cette figure en les bâtissant, toujours est-il certain par les Relations que *Pekin* est quarré, & qu'ils croyent la terre quarrée. Cette idée peut leur être venue de ce que la *Chine* l'est à peu-près, car la *Chine* est selon eux tout ce qu'il y a d'important sur la terre.

M. *Delisle* à qui cette Carte fut remise, l'ayant donnée à étudier à M. de *Fourmont*, qui pousse la connoissance des Langues jusqu'au *Chinois*, il sut par lui qu'elle contenoit les noms anciens & modernes des principales Villes, & qu'au bas étoit un dénombrement des Tributs de chaque Province, soit en argent, soit en marchandises. Les Peuples voisins de la *Chine* sont jettés comme au hazard vers les bords de la Carte, & désignés par les noms d'*Hommes monstrueux*, *Géants*, *Nains*, *&c.* Ils ne méritent seulement pas qu'on les appelle de leurs véritables noms.

Comme cette Carte *Chinoise* peut beaucoup servir à la comparaison de la *Chine* ancienne & moderne, M. *Delisle* a tâché d'en tirer des lumières. Par exemple, il y est marqué que la Province de *Chanton*, qui est dans la partie Septentrionale de l'Empire, fournit la Soie, & de-là il conjecture qu'elle est la *Serique*, si fameuse chez les Anciens.

Il est vrai que *Ptolomée* distingue la *Serique* du Pays des *Sines*, qui doit être la *Chine* d'aujourd'hui, mais il est fort possible que du temps de *Ptolomée* on ne donnât le nom de Pays des *Sines* qu'à la partie Méridionale de la *Chine*; & en effet il met au 35me. degré de latitude les

limites de sa *Serique* & de son Pays des *Sines* qui est plus Méridional, & c'est à ce même degré, à 15′ près, que sont par les observations modernes les limites de la Province de *Chanton* & de celle de *Nankin* qui sans difficulté étoit enfermée dans le Pays des *Sines*.

Il est bon de remarquer que *Ptolomée* nous avertit lui-même que c'est vers le 36me. degré de latitude, ou vers le Parallèle de *Rhodes* que l'on avoit de son temps le plus d'observations. Il est aisé d'en voir la raison par les navigations qui se faisoient alors, & elle avoit lieu pour les navigations même qu'on entreprenoit dans les Mers d'Orient plus fréquentées vers ce même Parallèle, à cause des marchandises qu'on y alloit chercher. On doit donc se fier à *Ptolomée* sur la position des confins de la *Serique*, & du Pays des *Sines*, & par conséquent rendre la *Serique* à la *Chine* Septentrionale.

Cependant toutes les Cartes mettent la *Serique* dans la *Scythie*, mais il y a grande apparence que c'est une faute, *Ptolomée* ne l'y met pas, & d'ailleurs la *Serique* doit produire de la Soie, & il n'en vient point aujourd'hui dans la *Scythie* des Anciens, qui est notre *Tartarie*.

Quand *Ptolomée* est hors du 35 ou 36me. degré, & dans le Pays des *Sines*, M. *Delisle* le trouve bien éloigné d'avoir la même exactitude, apparemment parce que les Navigateurs & les Marchands ne connoissoient guère que les lieux où se vendoit la Soie. Il place la Capitale des *Sines* au 3me. degré de latitude méridionale, mais par nos observations modernes il n'y a aucune partie de la *Chine* qui

ſoit plus proche de l'Equateur que de 18°, & par les Annales de cet Empire qui remontent fort haut, on connoit toutes les Villes qui ont été Capitales par le ſéjour des Empereurs, & on les retrouve toutes dans la *Chine* d'aujourd'hui.

Quand même, ſelon la penſée de feu M. *Caſſini*, quelques Pays juſqu'à l'Equateur & au-delà, comme *Siam*, *Camboge*, les Iſles de *Borneo* & de *Java*, &c. auroient anciennement dépendu de la *Chine*, auroit-on donné à cet Empire une Capitale à 3 degrés au-delà de l'Equateur, & ſi loin du centre de l'Etat?

Enfin de ces Iſles de l'*Archipel Oriental* & qui auroient dû dépendre de la *Chine*, M. *Deliſle* en croit reconnoître quelques-unes des principales dans *Ptolomée*, que cet Auteur ne donne point aux *Sines*. Par exemple, l'Iſle de *Jabadü* eſt aſſez viſiblement l'iſle de *Java*; on ſait qu'en langue Malaye *Dive* veut dire *Iſle*, & d'ailleurs l'Iſle de *Ptolomée* s'étendoit d'Orient en Occident comme *Java*. Les 10 Iſles *Manioles* de *Ptolomée* ſont les 10 *Philippines*, qu'on appelle auſſi les *Manilles*, nom bien peu différent de l'ancien.

De tout cela il réſulte que *Ptolomée* a beaucoup mieux connu la *Chine Septentrionale* que la *Méridionale*, qu'il a étendue exceſſivement au-delà de ſes bornes. Il a de même mal placé de l'autre côté de l'Equateur les trois Iſles des *Satires*, ſi, ſelon la conjecture de M. *Deliſle*, elles ſont les trois Iſles du *Japon*. Il n'eſt pas étonnant que les Anciens ſe ſoient fort trompés ſur ces ſortes de matières, il l'eſt ſeulement qu'ils ayent eu un grand nombre de connoiſſances aſſez juſtes & aſſez préciſes.



MÉCHANIQUE.

M. *Jaugeon* a lû la deſcription de l'Art de la Reliure.

MACHINES ou Inventions approuvées par l'Académie en mil ſept cent dix-huit.

I.

UN nouveau Ponton inventé par M. *de la Balme*, Enſeigne des Gardes de l'Etendart Réal des Galeres, pour curer les Ports de Mer, & en enlever la vaſe qui les comble. Les Pontons ordinaires dont on s'eſt ſervi à *Marſeille* juſqu'à préſent, ont deux Roues pour faire agir les Cuilliers qui enlèvent la vaſe, celui-ci n'a qu'une Roue qui fait agir alternativement les Cuilliers Il y a un Cric horiſontal par le moyen duquel la force devient & plus grande & plus égale que dans les Pontons ordinaires. La conſtruction de ce Cric a paru ingénieuſe, & on a crû que la dépenſe de conſtruction pour ce Ponton ne

seroit guère plus grande que pour les autres, que le service en seroit plus aisé, qu'il y auroit moins de danger à craindre pour les Ouvriers, & que l'entretien en seroit moins considérable.

II.

Quelques inventions pour les Armes à feu, présentées par M. *Deschamps*, Entrepreneur des Armes pour les Troupes du Roi.

Il applique à un Fusil, pareil à ceux qu'il fournit au Roi, des batteries ou platines dont toutes les pièces de chaque espèce sont faites dans des calibres avec tant d'exactitude, qu'étant démontées & mêlées avec un très-grand nombre de pareilles, on peut choisir indifféremment telles pièces que l'on voudra pour remonter une platine, & pour l'appliquer au premier Fusil que l'on choisira entre ceux qu'il fournit, de même que les Bayonnettes qui conviennent à tous les Fusils, ce qui a paru très-utile, sur-tout pour le service d'un Siége, & pour les Détachemens.

Il place dans ces Fusils un renfort, qui fait qu'une balle de calibre s'engage d'elle-même, & par son poids seul, si fortement, qu'en renversant le Fusil, & même en le battant doucement, elle ne retombe pas, de sorte que l'on n'est point obligé à mettre de bourre entre la poudre & la balle, ni après elle, ni à se servir de baguette, ce qui rend le service fort prompt. M. *Deschamps* prétend qu'un Soldat un peu adroit peut tirer ainsi 200 coups par heure, & il a des Certificats de ses épreuves.

Il avance encore que ces Fusils portent beaucoup plus loin que les ordinaires.

Il a auſſi montré une Platine ou Batterie faite pour donner feu à la plus groſſe Artillerie. Elle s'attache aiſément ſur la culaſſe des Canons, de quelque Calibre qu'ils ſoient, & par ce moyen, celui qui mire, fait feu lui-même dans l'inſtant qu'il le juge à propos, ſans être obligé d'avertir le Boute-feu, qui ſouvent perd du temps à ſouffler la mèche & à enflammer la poudre, ce qui eſt fort important ſur Mer, parce qu'il faut y tirer, en quelque façon, comme on fait en volant. Quoique l'application d'une Platine ou Canon ne ſoit pas nouvelle, on a cru que tout ce qu'a préſenté M. *Deſchamps* étoit bien imaginé, & pouvoit être très-utile, ſur-tout à l'égard des Fuſils, qui ne ſont pas ſi ſujets à crever, ni à eſtropier des Soldats, en conſervant du feu dans le Canon, comme il arrive ſouvent, quand on ſe ſert de cartouche.





ÉLOGE

DE M. DE LA HIRE.

PHILIPPE DE LA HIRE naquit à *Paris* le 18 Mars 1640. Son Père étoit Peintre ordinaire du Roi, & Professeur en son Académie de Peinture & de Sculpture. Il étoit parvenu à ces Titres, & ce qui est encore plus, à une grande réputation, sans avoir jamais eu d'autre maître que son génie naturel.

Le Fils qui paroissoit aussi en avoir beaucoup, fut destiné à la même profession. Il apprit parfaitement le Dessin, ensuite la Perspective, si nécessaire aux Peintres, & cependant assez négligée ; & quoique les Cadrans n'appartiennent guère à la Peinture, il étudia aussi la Gnomonique, peut-être parce que c'est une espèce de Perspective. Le plus léger prétexte lui suffisoit pour étendre ses connoissances. Cet assemblage de Cercles, qui forment la Sphère, & leurs Projections sur différens plans, s'imprimoient dans son esprit avec une facilité surprenante, & il sembloit que selon le Systême de *Platon* ce ne fût qu'une reminiscence de ce que son ame avoit su autrefois. Il étoit aisé de prédire que ce jeune Peintre se changeroit en un grand Géomètre,

Il perdit ſon Père à l'âge de 17 ans. Il tomba dans des infirmités continuelles, ſur-tout dans des palpitations de cœur très-violentes. Il crut que le voyage d'*Italie*, qui lui étoit preſque néceſſaire pour ſon Art, pourroit auſſi être utile à ſa ſanté, & il l'entreprit en 1660.

Dans ce Pays où la ſavante Antiquité a laiſſé plus de reſtes qu'en aucun autre, & où ces précieux reſtes on fait renaître plus d'excellens ouvrages modernes, il ne s'attacha d'abord qu'à ſe remplir les yeux de ces différens objets, qui jettoient dans ſon imagination des ſemences du Beau. Mais à *Veniſe*, où la vie eſt fort oiſive, à moins qu'on n'y ſoit plongé dans des plaiſirs qui n'étoient pas pour lui, & en ce cas-là même, encore aſſez oiſive, il s'appliqua fortement à la Géométrie, & principalement aux Sections Coniques d'*Apollonius*. La Géométrie commençoit à prévaloir chez lui, quoique revêtue de cette forme épineuſe & effrayante qu'elle a ſouverainement dans les Livres des Anciens. S'il n'y avoit préſentement d'autres Maîtres qu'*Appollonius* & *Archimede*, la délicateſſe de la plupart des Modernes ne s'en accommoderoit guère.

La vie retirée qu'on mène en *Italie* étoit fort du goût de M. *de la Hire*. Son caractère ſage & ſérieux l'attachoit à un pays où les dehors tout au moins ſont ſérieux & ſages, & où l'air de folie n'eſt point un mérite qu'on affecte. Il aimoit les manières circonſpectes & meſurées des *Italiens*, qui, à la vérité, leur retranchent les agrémens de la familiarité *Françoiſe*, mais auſſi leur en épargnent les périls.

périls. Il semble que le plus sûr pour les hommes seroit de s'approcher peu les uns les autres, & de se craindre mutuellement. Enfin il auroit volontiers prolongé son séjour en *Italie*, mais sa Mère, dont il étoit fort aimé, le rappelloit avec trop d'instance. Il revint au bout de quatre ans, bien résolu d'y retourner, ce qui cependant n'a pas eu d'exécution. Du moins, quand il parloit de l'*Italie*, c'étoit toujours avec un plaisir dont les *Italiens* eussent pu tirer vanité, d'autant plus que l'éloge des mœurs étrangères est assez rare dans la bouche des *François*.

Etant de retour ici, il continua ses études géométriques, toujours plus profondes & plus suivies. M. *Desargues*, qui étoit du petit nombre des Mathématiciens de *Paris*, & M. *Bosse* fameux Graveur, avoient fait une première partie d'un Traité de la Coupe des Pierres, matière alors toute neuve; mais quand ils voulurent travailler à la seconde partie, il sentirent que leur Géométrie s'embarassoit, & ils s'adressèrent à M. *de la Hire*, qui, dans leur besoin, les secourut de sept propositions tirées de la Théorie des Coniques. M. *Bosse* les fit imprimer en 1772, dans une Brochure in-folio. Ce fut par-là que M. *de la Hire* avoua au Public qu'il étoit Géomètre.

Il soutint dignement ce nom par quelques ouvrages qu'il donna ensuite en 1673 & 1676. Ils rouloient encore sur les Coniques, excepté un petit Traité de la Cycloïde, Courbe qui étoit à la mode, & qui le méritoit encore plus qu'on ne croyoit en ce temps-là.

Enfin la réputation de M. *de la Hire* fut en peu de temps au point de le faire souhaiter,

dans l'Académie des Sciences, & il y entra en 1678.

L'année suivante, il publia en un Volume *in*-12 trois Traités qui ont pour titres; le premier, *Nouveaux Élémens des Sections Coniques;* le second, *les Lieux Géométriques*; le troisième, *la construction ou effection des Equations.* Les deux derniers principalement, étoient faits pour développer les mystères de la Géométrie de *Descartes.* Ce grand Auteur avoit laissé beaucoup à deviner, beaucoup à éclaircir, & selon le caractère des Livres originaux, son Livre étoit propre à en produire plusieurs autres encore assez originaux. Tel fut celui de M. *de la Hire.* Les principes en étoient si bien posés, malgré la difficulté naturelle de ces matières-là, assez connues des Géomètres, que quand plus de trente ans après il en fut question dans l'Académie à l'occasion de quelques Ecrits de M. *Rolle*, M. *de la Hire* n'eut besoin que de consulter son ancien Ouvrage, & d'en reprendre le fil. Il n'y auroit rien là de remarquable, s'il ne s'agissoit que de la vérité des principes; mais il s'agit de leur universalité & de la manière de leur application, ce qui est susceptible d'une infinité de degrés, de différences & de bizareries apparentes dans la pratique.

M. *Colbert* avoit conçu le dessein d'une Carte générale du Royaume plus exacte que toutes les précédentes. D'habiles Ingénieurs avoient déjà travaillé à celle des Côtes, plus importantes que le reste, à cause des Ports de Mer; ces Ouvrages n'avoient été faits que par parties détachées qu'il auroit fallu lier ensemble, mais cela ne se pouvoit guère exécuter

que par des observations célestes qui demandoient un certaine habitude savante. Ce fut pour ce travail que Mrs. *Picard* & *de la Hire*, nommés par le Roi, allèrent en *Bretagne* en 1679, & l'année suivante en *Guyenne*. Ils firent une correction très-importante à la Côte de *Gascogne*, en la rendant droite de courbe qu'elle étoit auparavant, & en la faisant rentrer dans les terres, de sorte que le Roi eut sujet de dire en plaisantant, que leur voyage ne lui avoit causé que de la perte. C'étoit une perte qui enrichissoit la Géographie, & assuroit la Navigation.

En 1681 M. *de la Hire* eut ordre de se séparer de M. *Picard*, & d'aller déterminer la position de *Calais* & de *Dunkerque*. Il mesura aussi la largeur du *Pas de Calais*, depuis la pointe du Bastion du Risban, qui est du côté de la Mer en allant vers *Boulogne*, jusqu'au Château de *Douvre* en *Angleterre*, & la trouva de 21360 toises. Il avoit mesuré actuellement sur le bord de la Mer une base de 2500 toises, qui fut le fondement de ses Triangles. Ces sortes d'opérations ne demandent pas une fine Théorie, mais une grande adresse, & une grande sûreté à opérer, quantité d'attentions délicates, & de précautions ingénieuses, & enfin leur grande utilité récompense le peu de brillant géométrique. Le Public n'est jamais plus obligé aux grands Géomètres que quand ils descendent à ces pratiques en sa faveur; ils lui sacrifient le plaisir & la gloire des hautes spéculations.

Pour finir la Carte générale, M. *de la Hire* alla à la Côte de *Provence* en 1682. Dans tous ces voyages, il ne se bornoit pas aux ob-

servations, qui étoient son principal objet; il en faisoit encore sur la variation de l'Aiguille aimantée, sur les réfractions, sur les hauteurs des Montagnes par le Baromètre. Il ne suivoit pas seulement les ordres du Roi, mais aussi son goût & son envie de savoir.

Dans la même année 1682, il donna un *Traité de Gnomonique* qu'il réimprima en 1698, fort augmenté & fort embelli. Cette Science n'étoit presque qu'une pratique, abandonnée le plus souvent à des Ouvriers peu intelligens & grossiers, dont on ne reconnoît point les fautes, car chacun se contente de son Cadran, & ne le compare à rien. M. *de la Hire* éclaira la Gnomonique par des principes & des démonstrations, & la réduisit aux opérations les plus sûres & les plus aisées, & pour ne pas trop changer son ancien état, il eut soin de faire imprimer les démonstrations dans un caractère différent de celui des opérations, & par-là donna aux simples Ouvriers la commodité de sauter ce qui ne les accommodoit pas, tant il faut que la Science ait de ménagemens pour l'Ignorance, qui est son aînée, & qu'elle trouve toujours en possession.

Nous avons déja parlé bien des fois de la fameuse Méridienne commencée par M. *Picard* en 1669. M. *de la Hire* la continua du côté dn Nord de *Paris* en 1683, tandis que M. *Cassini* la poussoit du côté du Sud, mais ni l'un ni l'autre ne finirent alors leur ouvrage. M. *Colbert* étant mort en 1683, cette grande entreprise fut interrompue, & M. de *Louvois* appliqua les Géomètres de l'Académie à de grands Nivellemens nécessaires pour les Aquéducs & les conduites d'eaux que vouloit faire

le feu Roi. M. *de la Hire*, en 1684, fit le nivellement de la petite rivière d'*Eure*, qui passe à *Chartres*, & il trouva qu'en la prenant à dix lieues environ au-delà de *Chartres*, elle étoit de 81 pieds plus haute que le réservoir de la Grotte de *Versailles*. Cette nouvelle fut très-agréablement reçue & du Ministre & du Roi; on voyoit déja les eaux d'*Eure* arriver à *Versailles* de 25 lieues; mais M. *de la Hire* représenta qu'avant que l'on entreprît des travaux aussi considérables, il étoit bon qu'il recommençât le nivellement, parce qu'il pouvoit s'être trompé dans quelque opération, ou dans quelque calcul; sincérité hardie, puisqu'elle étoit capable de jetter dans l'esprit du Ministre des défiances de son savoir. M. *de Louvois*, impatient de servir le Roi selon ses goûts, soutenoit à M. *de la Hire* qu'il ne s'étoit point trompé, mais celui-ci, s'obstinant dans sa dangereuse modestie, obtint enfin la grace de n'être pas cru infaillible. Il se trouva qu'il ne la méritoit pas; il recommença en 1685 le nivellement, qui ne différa du premier que d'un pied ou deux.

Il fit plusieurs autres nivellemens par les ordres du même Ministre, car alors il étoit fort question de conduire des eaux, & l'on a l'obligation à celles de *Versailles* d'avoir porté à un haut point la Science du nivellement & l'Hydraulique. Le Roi payoit les voyages & la dépense des Mathématiciens qu'il employoit, & M. *de la Hire*, exact jusqu'au scrupule & jusqu'à la superstition, présentoit à M. *de Louvois* des Mémoires dressés jour par jour, & où les fractions n'étoient pas négligées. Le Ministre, avec un mépris obligeant, les déchiroit sans

les regarder, & faisoit expédier des Ordonnances de sommes rondes, où il n'y avoit pas à perdre.

Il avoit assez accordé sa familiarité à M. *de la Hire*, qui n'eût pas manqué d'abandonner tout pour suivre ces ouvertures favorables, & pour en profiter, si l'esprit des Sciences & celui de la Cour n'étoient pas trop incompatibles. Dès qu'il avoit rendu compte d'un travail qui lui avoit été ordonné, il ne songeoit qu'à regagner son Cabinet, qui le rappelloit avec force ; envain le Ministre vouloit le retenir, il n'avoit plus rien à lui dire. Il ne pouvoit ignorer qu'une assiduité muette mène à la fortune, mais il ne vouloit pas de fortune à ce prix-là, qui effectivement est cher pour quiconque sent qu'il a mieux à faire.

En 1685 parut son grand Ouvrage intitulé *Sectiones Conicæ in novem libros distributæ.* C'est un *in-folio* qui contient toute la Théorie des Sections Coniques, sur laquelle il avoit déjà beaucoup préludé. On la voyoit pour la première fois toute entière & en corps, déduite de principes très-simples & nouveaux. Cet Ouvrage eut une grande réputation dans toute l'*Europe* savante, & fit regarder M. *de la Hire* comme un Auteur original sur une matière qui renferme elle seule presque tout ce que la Géométrie a de plus sensiblement utile, & qui en même-temps sert assez souvent de base aux spéculations les plus élevées.

Deux ans après M. *de la Hire* se montra comme Astronome, en donnant des Tables du Soleil & de la Lune, & des Méthodes plus faciles pour le calcul des Eclipses. Il y joignit en 1689 un Problême important d'Af-

tronomie, & la description d'une Machine de son invention qui montre toutes les Eclipses passées & à venir, & les Mois & les Années Lunaires avec les Epactes. Cette Machine est fort simple, on la peut mettre avec une Pendule dans la même Boëte, elle sera mue par le mouvement de la Pendule, & quand elle est disposée pour une certaine année, il n'y faut retoucher qu'au bout de l'an, ce qui ne consiste encore qu'en une opération d'un instant & presque imperceptible. On a exécuté plusieurs de ces Machines dans des Pendules. On en porta une à l'Empereur de la *Chine*, avec d'autres curiosités d'*Europe*, qu'elle effaça toutes à ses yeux. Il dut sentir que tous ses Mandarins d'Astronomie, & tous ses Lettrés, quoique si revérés en ce pays-là, & si comblés d'honneurs, étoient bien éloignés d'en faire autant.

Ces Tables du Soleil & de la Lune que M. *de la Hire* donna en 1687, il les corrigea ensuite par un nombre beaucoup plus grand d'observations, & en même-temps il composa sur les mêmes fondemens celles de toutes les autres Planètes. Il publia le tout en 1702, sous le titre de *Tabulæ Astronomicæ Ludovici magni jussu & munificentia exaratæ.* Nous en avons rendu compte en ce temps-là (*a*). Nous répéterons seulement que dans ces Tables, tous les mouvemens des Astres son tirés immédiatement d'une longue suite d'observations assidues, & non d'aucune hypothèse de quelques Courbes décrites par les Corps célestes ; ainsi l'on ne peut avoir en Astronomie rien de plus

(*a*) Voyez l'Hist. de 1702. pag. 99. & suiv.

pur & de plus exempt de tout mélange d'imaginations humaines.

M. *de la Hire* donna en 1689, outre ses premières Tables astronomiques, un petit Traité de Géométrie-pratique sous le titre d'*Ecole des Arpenteurs*. Il fut réimprimé en 1692 fort augmenté. La promptitude de la réimpression prouve l'utilité de ce petit Livre, qui n'avoit guère pu être acheté que par ceux qui devoient s'en servir, & l'utilité justifie l'Astronomie de s'être abaissé à l'Arpentage.

En 1694 parurent de lui quatre Traités qui furent imprimés à la suite du second Volume des Mémoires que l'Académie donna en 1692 & 1693.

Le premier de ces Traités est sur les Epicycloïdes, Courbes comprises dans la même formation générale que la Cycloïde, mais plus composées, & qui lui succédèrent, quand elle eut été presque épuisée par les Géomètres. M. *de la Hire* entreprit cette matière, qui avoit le double charme & de la nouveauté & de la difficulté. Il découvrit tout ce qui appartenoit aux Epicycloïdes, leurs Tangentes, leurs Rectifications, leurs Quadratures, leurs Dévelopées. C'est-là tout ce que peut sur les Courbes la plus sublime Géométrie.

Nous avons dit dans l'Eloge même de M. de *Tschirnhaus* (*a*) que quoiqu'Inventeur des Caustiques il s'étoit trompé sur celle du Quart de Cercle qu'il avoit communiquée à M. *de la Hire*, en lui cachant néanmoins le fond de sa méthode, que celui-ci avoit toujours senti l'erreur malgré des enveloppes spécieuses & im-

(*a*) Voyez l'Hist. de 1709. pag. 117. & suiv.

posantes qui la couvroient, & qu'enfin il avoit démontré que cette Caustique, qui, à la vérité, étoit de la longueur déterminée par M. de *Tschirnhaus*, n'étoit pourtant pas la Courbe qu'il avoit cru, mais une Epicycloïde. Ce fut dans le Traité des Epicycloïdes qu'il fit cette démonstration, & qu'il remporta cet avantage sur un aussi grand Adversaire, vaincu dans le cœur de ses Etats.

Un fruit plus considérable, même selon son goût, de sa Théorie des Epicycloïdes, ce fut l'application utile qu'il en fit à la Méchanique, bonheur assez rare en fait de Courbes curieuses. Il fit réflexion que dans les Machines où il y a des Roues dentées, c'est ces dents que se fait tout l'effort, & que parconséquent le frottement, qui détruit toujours une grande partie de l'effet des Machines, est à ces endroits plus grand & plus nuisible que par-tout ailleurs. On auroit pu diminuer les frottemens, & ce qui est encore un avantage, rendre les efforts toujours égaux, en donnant aux dents des Roues une certaine figure qu'il auroit fallu déterminer par Géométrie. Mais c'est de quoi l'on ne s'avisoit point, au contraire, on abandonnoit absolument à la fantaisie des Ouvriers la figure de ces dents comme une chose de nulle conséquence, aussi les Machines trompoient-elles toujours l'espérance & le calcul des Machinistes M. *de la Hire* trouva que ces dents, pour avoir toute la perfection possible, devoient être en figure d'ondes formées par un arc d'Epicycloïde. Il fit exécuter son idée avec succès au Château de *Beaulieu*, à huit lieues de *Paris*, dans une Machine à élever de l'eau.

Il faut avouer que cette idée n'a été exécutée que cette fois-là ; une certaine fatalité veut qu'entre les inventions, il y en ait peu d'utiles, & entre les utiles peu de suivies. L'application de la Cycloïde à la Pendule a été fort pratiquée, du moins en apparence ; mais on commence à en reconnoître l'inutilité ; l'application d'une Epicycloïde aux dents des Roues seroit certainement utile, mais elle est négligée.

Le second Traité des quatre dont nous parlons est une *Explication des principaux effets de la glace & du froid ;* le troisième est sur les *Différences des sons de la Corde de la Trompette Marine ;* le quatrième sur les *différents Accidents de la Vue.*

Ce dernier est le plus curieux & le plus intéressant. C'est une Optique entière, non pas une Optique géométrique, qui ne considère que des rayons réfléchis ou rompus, réunis ou écartés, selon certaines loix, mais une Optique physique, qui suppose la géométrique, & qui ne considère qu'une Lunette vivante, animée, fort compliquée dans sa construction, sujette à mille changements, c'est-à-dire l'Œil. M. *de la Hire* examine tout ce qui peut arriver à la Vue, suivant la différente constitution de l'Œil, ou les différent accidents qui lui peuvent survenir. Ces sortes de recherches particulières, quand elles sont bien approfondies, embrassent un si grand nombre de phénomènes, la plupart fort compliqués, singuliers, contraires en apparence les uns aux autres, qu'elles n'ont ni moins de difficulté que les recherches les plus générales, ni peut-être même moins d'étendue ; les principes géné-

taux sont bientôt saisis, quand ils peuvent l'être, le détail est infini, & souvent il déguise tellement les principes, qu'on ne le reconnoît plus.

M. *de la Hire*, en 1695, donna son Traité de Méchanique. Il ne se contente pas de la Théorie de cette Science qu'il fonde sur des démonstrations exactes, il s'attache fort à tout ce qu'il y a de principal dans la pratique des Arts. Il s'élève même jusqu'aux principes de cet Art divin qui a construit l'Univers.

Ceux qui ne voient les Mathématiques que de loin, c'est-à-dire, qui n'en ont pas de connoissance, peuvent s'imaginer qu'un Géomètre, un Méchanicien, un Astronome, ne sont que le même Mathématicien; c'est ainsi à-peu-près qu'un *Italien*, un *François* & un *Allemand* passeroient à la *Chine* pour Compatriotes. Mais quand on est plus instruit, & qu'on y regarde de plus près, on sait qu'il faut ordinairement un homme entier pour embrasser une seule partie des Mathématiques dans toute son étendue, & qu'il n'y a que des hommes rares & d'une extrême vigueur de génie qui puissent les embrasser toutes à un certain point. Le génie même, quel qu'il fût, n'y suffiroit pas sans travail assidu & opiniâtre. M. *de la Hire* joignit les deux, & par-là devint un Mathématicien universel. Il ne se bornoit pas encore là, toute la Physique étoit de son ressort, j'entends jusqu'à la Physique expérimentale, qui est devenue si vaste. De plus, il avoit une grande connoissance du détail des Arts, pays très-étendu & très-peu fréquenté. Un Roi d'*Arménie* demanda à *Néron* un Acteur excellent & propre à toutes sortes de personna-

ges, pour avoir, disoit-il, en lui seul une Troupe entière. On eût pu de même avoir en M. *de la Hire* seul une Académie entière des Sciences.

On eût eu encore plus. Il étoit depuis long-temps Professeur de l'Académie d'Architecture, dont l'objet est presqu'entièrement différent de tous ceux qu'on se propose ici, & il remplissoit cette place comme si elle eût fait son unique occupation. On eût eu de surcroît en M. *de la Hire* un bon Dessinateur & un habile Peintre de Paysage, car il réussissoit mieux en ce genre de Peinture, peut-être parce qu'il a plus de rapport à la perspective, & à la disposition simple & naturelle des objets, telle que la voit un Physicien qui observe. Il est vrai qu'il faut d'ailleurs un goût que le Physicien peut bien n'avoir pas.

Il fit en 1702 graver deux Planisphères de 16 pouces de diamètre sur les dessins qu'il en avoit faits. Les positions principales ont été déterminées par ses propres observations. La projection de ces Planisphères est par les Pôles de l'Ecliptique, & il l'avoit choisie comme la plus commode, parce que les Etoiles fixes tournant autour de ces Pôles, suivent toujours un même Cercle.

En 1704 le Roi le chargea de placer dans les deux derniers Pavillons de *Marli* les deux grands Globes qui y sont présentement. Comme l'ouvrage dura quelque temps, le Roi avoit souvent la curiosité de l'aller voir. Il en demandoit compte à M. *de la Hire*, & l'engageoit dans des explications & dans des discours de Science dont on s'apperçut qu'il étoit fort content. C'est un avantage rare à un Savant

d'être goûté par un Prince, & pour tout dire aussi, c'est un avantage rare à un Prince de goûter un Savant.

Outre tous les Ouvrages que nous avons rapportés de M. *de la Hire*, & dont le dénombrement n'est pas entièrement exact à cause de la multitude, on trouve une grande quantité de morceaux importants qu'il a répandus, soit dans les Journaux, soit dans les Histoires de l'Académie, mais sur-tout dans ces Histoires, où il n'y a point d'Année qu'il n'ait enrichie de plusieurs présents, également considérables & par leur beauté & par leur variété. Nous en avons trop parlé quand il en a été question, pour en parler encore.

Il a fait infiniment plus que donner au Public tant d'excellents Ouvrages de sa composition, il lui a aussi donné les Ouvrages d'autrui, & n'y a pas plaint son temps & ses peines. M. *Picard*, qui avoit beaucoup travaillé sur le Nivellement, étant tombé malade remit à M. *de la Hire* tout ce qu'il avoit fait sur cette matière, & le pria de le faire imprimer avec les changements & les additions qu'il jugeroit à propos. M. *de la Hire* exécuta son intention par un Livre qui parut en 1684 intitulé *Traité du Nivellement de M.* Picard *mis en lumière par M.* de la Hire *avec des additions*. Pareillement il mit au jour en 1686 le *Traité du Mouvement des Eaux & des autres Corps fluides*, Ouvrage posthume de M. *Mariotte*, dont une partie étoit au net quand il mourut, & l'autre y fut mise sur les papiers qu'on trouva de l'Auteur, & selon ses vues. On pourroit croire que la générosité de travailler à ces sortes d'ouvrages n'a pas été si grande, parce

qu'il avoit vécu en liaison d'amitié avec les Auteurs, mais on ne diminuera la gloire de sa générosité qu'en lui accordant une autre sorte de gloire qui la vaut bien.

Tout ce que nous avons dit de ses différens travaux a dû donner l'idée non-seulement d'une extrême assiduité dans son Cabinet, mais encore d'une santé très-ferme & très-vigoureuse. Telle aussi étoit la sienne, depuis qu'il avoit été guéri des infirmités de sa jeunesse, & de ses grandes palpitations de cœur par une fièvre quarte, remède inespéré qui lui avoit donné beaucoup de confiance à la Nature, & diminué d'autant son estime pour la Médecine. Toutes ses journées étoient d'un bout à l'autre occupées par l'étude, & ses nuits très-souvent interrompues par les observations astronomiques. Nul divertissement que celui de changer de travail, encore est-ce un fait que je hazarde sans en être bien assuré. Nul autre exercice corporel que d'aller de l'Observatoire à l'Académie des Sciences, à celle d'Architecture, au Collège Royal, dont il étoit aussi Professeur. Peu de gens peuvent comprendre la félicité d'un Solitaire qui l'est par un choix tous les jours renouvellé. Il a eu le bonheur que l'âge ne l'a point miné lentement, & ne lui a point fait une longue & languissante vieillesse. Quoique fort chargé d'années, il n'a été vieux qu'environ un mois, du moins assez pour ne pouvoir plus venir à l'Académie; quant à son esprit, il n'a jamais vieilli. Après des infirmités d'un mois ou deux, il mourut sans agonie & en un moment, le 21 Avril 1718, âgée de plus de 78 ans.

Il a été marié deux fois & a eu huit enfans.

Chacun de ses deux mariages nous a fourni un Académicien.

Dans tous ses Ouvrages de Mathématique, il ne s'est presque jamais servi que de la Synthèse, ou de la manière de démontrer des Anciens par des lignes & des proportions de lignes, souvent difficiles à suivre à cause de leur multitude & de leur complication. Ce n'est pas qu'il ne sût l'Analyse moderne, plus expéditive & moins embarrassée, mais il avoit pris de jeunesse l'autre pli. De plus, comme les vérités géométriques découvertes par les Anciens sont incontestables, on peut croire aussi que la méthode qui les y a conduits ne peut être abandonnée sans quelque péril, & enfin les méthodes nouvelles sont quelquefois si faciles, qu'on se fait une espèce de gloire de s'en passer. On peut juger par-là qu'il n'employoit pas le Calcul de l'Infini, qu'il n'a pourtant jamais désapprouvé le moins du monde. Au contraire, certains sujets l'ont quelquefois obligé à l'employer, mais tacitement & presqu'à la dérobée, & c'étoit alors une sorte de triomphe pour les partisans zélés de ce calcul.

Il ne croyoit pas que dans les matières de pure Physique le secret de la Nature soit aisé à attraper. Son Explication, par exemple, des effet du froid, il ne la donnoit que pour un Systême ou un principe vraisemblable étant posé, tout le reste s'en déduisoit assez bien. Si on lui contestoit ce principe, on étoit tout étonné qu'il n'en prenoit pas la défense. Il se contentoit d'avoir bien raisonné, sans prétendre avoir bien deviné.

Il avoit la politesse extérieure, la circonspec-

tion, la prudente timidité de ce Pays qu'il aimait tant, de l'*Italie*, & par-là il pouvoit paroître à des yeux *François* un peu réservé, un peu retiré en lui-même. Il étoit équitable & désintéressé, non-seulement en vrai Philosophe, mais en Chrétien. Sa raison accoutumée à examiner tant d'objets différens, & à les discuter avec curiosité, s'arrêtoit tout court à la vue de ceux de la Religion, & une piété solide, exempte d'inégalité & de singularités, a régné sur tout le cours de sa vie.



ÉLOGE.

DE M. DE LA FAYE.

JEAN ELIE LÉRIGET DE LA FAYE naquit à *Vienne* le 15 Avril 1771, de *Pierre Lériget de la Faye*, Ecuyer, Receveur-Général des Finances de *Dauphiné*, & d'*Anne Heraut*. Le Père étoit homme de Belles-lettres, malgré un genre de vie & des occupations qui en paroissent assez éloignées. Deux Fils qu'il a eus héritèrent de lui cette inclination, mais la nature fit leurs partages, de sorte que l'aîné eut plus de goût pour les Sciences sérieuses, & le cadet pour les agréables.

Le P. *Loup* Jésuite, habile Mathématicien, trouvant beaucoup d'ouverture d'esprit à cet Aîné dont nous parlons, lui apprit les Elémens

de Géométrie. Le Disciple se portoit à ces connoissances avec d'autant plus d'ardeur, qu'il les croyoit utiles au métier de la Guerre, qu'il vouloit embrasser. Son impatience d'y entrer fut si vive, qu'à l'âge de 19 ans il s'enrôla comme simple Cavalier, action où un jeune homme sacrifioit une petite délicatesse d'honneur à l'empressement d'acquérir un honneur plus solide. A peine étoit-il Soldat, qu'il se trouva à la Bataille de *Fleurus*.

Peu de tems après il prit une route plus convenable. Il entra dans les Mousquetaires du Roi, de-là il fut Enseigne dans le Régiment des Gardes, & il y étoit Lieutenant & servoit dans l'Armée du Maréchal de *Boufiers*, lorsque se donna le Combat d'*Ekrem* près d'*Anvers* en 1703. Sa Compagnie n'étoit point commandée, & il la laissa au Camp pour aller joindre comme volontaire un détachement de Grenadiers. Quiconque cherche ces occasions, où son devoir ne l'appelle point, sait assez qu'il ne suffiroit pas d'y bien faire.

Il fut Capitaine aux Gardes en la même année 1703. Il étoit à la Bataille de *Ramilli*, & à celle d'*Oudenarde*. Dans cette dernière il commandoit un Bataillon, & se distingua beaucoup. Il s'est trouvé aussi aux Siéges de *Douay* & du *Quesnoi* dans une même campagne.

La plupart des gens de guerre font leur métier avec beaucoup de courage; il en est peu qui y pensent; leurs bras agissent aussi vigoureusement que l'on veut, leur tête se repose, & ne prend presque part à rien. M. *de la Faye* se battoit comme eux, mais hors de-là il étoit plus occupé qu'eux de vues & de réflexions.

Il ne laissoit pas sa Géométrie oisive, il levoit des Plans, il imaginoit des Machines pour le passage des Rivières, ou pour le transport des pièces d'Artillerie, enfin il faisoit des découvertes dans la Science de la guerre, qui comme toutes les autres peut encore être perfectionnée, & ne le sera guère plus promptement, quoiqu'elle soit la plus cultivée de toutes. Par-là il se fit un accès fort agréable auprès de feu Monseigneur le Duc de *Bourgogne* qui aimoit que l'on pensât, & qui goûtoit ses idées. En dernier lieu M. *de la Faye* lui avoit présenté un Projet pour enrégimenter un nombre d'Ouvriers capables d'exécuter tout les ouvrages nécessaires à la guerre, & le Prince l'avoit approuvé au point de promettre à l'Auteur qu'il lui feroit donner le commandement de ce Corps. Mais la Paix se fit en ce temps-là, le Projet demeura inutile, & celui même qui l'avoit conçu n'y eut pas de regret. Seulement seroit-il à souhaiter qu'il ne fût pas perdu pour toujours, comme il le sera apparemment avec une infinité d'autres choses utiles, qu'il semble que quelque Génie malin nous tire d'entres les mains.

La Paix rendit entièrement M. *de la Faye* aux Mathématiques, dont il commença à faire une étude plus suivie. Il s'appliqua particulièrement à la Méchanique & à la Physique Expérimentale, & il n'y plaignoit pas les dépenses qu'il pouvoit dérober aux besoins indispensables de sa condition, témoin, entre autres curiosités de sont Cabinet, une Pierre d'Aiman de 2000 livres, que beaucoup d'autres gens de guerre n'auroient pas gardée longtemps. Aussi avoit-il assez étudié cette matière

de l'Aiman, & il préparoit sur cela des expériences & des réflexions nouvelles, qui auroient ou encore augmenté, ou expliqué en partie, mais plutôt augmenté cette Merveille.

Un dernier Règlement donné à l'Académie au commencement de 1716, lui produisit aussitôt de nouveaux Sujets, & M. *de la Faye* fut du nombre. Son assiduité prouva qu'il ne se contentoit pas du simple titre d'Académicien. La première année il ne fut qu'assidu, peut-être s'étudioit-il dans le silence à prendre le ton de la Compagnie; la seconde, il commença à parler, & à donner des morceaux de sa composition, mais il les donnoit avec une modestie & une espèce de timidité, qui seyoit tout-à-fait bien à un homme de guerre transplanté dans une assemblée de Savans.

La première chose qu'il ait fait voir ici, a été une Machine à élever les Eaux, qu'il avoit fondée sur une idée géométrique assez fine & fort neuve. Quand le *Czar* honora l'Académie de sa présence, elle se para de tout ce qu'elle avoit de plus propre à frapper les yeux de ce Prince, & la Machine de M. *de la Faye* en fit partie.

Il a expliqué aussi la formation des Pierres de *Florence*, qui sont des Tableaux naturels de Plantes, de Buissons, quelquefois de Clochers & de Châteaux. Quel Peintre les a dessinés? M. *de la Faye* traite cette question, qui dépend d'une Physique assez déliée, & d'une observation curieuse de faits souvent négligés même par les Philosophes.

Ces deux Mémoires sont imprimés dans le Volume de 1717, auquel ils appartiennent. Ils

donnoient beaucoup d'eſpérance pour les années ſuivantes, mais l'Auteur n'a pas aſſez vécu. Il faut avouer que ſa vie étoit un peu trop conforme à ſa principale profeſſion, & apparemment elle en a été plus courte. Sa ſanté vint à s'affoiblir conſidérablement & promptement, & il mourut âgé de 47 ans le 20 Avril 1718.

Il n'a laiſſé qu'un Fils de ſon mariage avec Demoiſelle *Marie le Gras*, d'une ancienne famille de Robe déja connue ſous *Henri II*, Dame d'une vertu & d'un mérite reſpectable.

Il avoit une gaieté naturelle, un ton agréable de plaiſanterie, qui dans les occaſions les plus périlleuſes faiſoit briller ſon courage, & hors de-là cachoit un ſavoir qu'il ne lui convenoit pas d'étaler. On pouvoit ſentir qu'il eût été volontiers juſqu'à l'ironie, mais il diſſimuloit ce penchant ſous des dehors fort polis, & même flateurs. Il ſavoit bien réparer par ſes manières le tort qu'il avoit d'être Géomètre & Phyſicien. Les faveurs que la fortune lui devoit dans ſon métier, il les attendoit ſans agitation & ſans inquiétude, parce qu'il les attendoit comme des faveurs dues par la fortune. Une ambition ſi éclairée n'altéroit pas la tranquillité de ſon ame, & en général rien ne l'altéroit. Ce courage intérieur & raiſonné appartenoit plus au Savant & au Philoſophe qu'au Guerrier même. Il étoit fort charitable ſur-tout à l'égard des honnêtes gens que les malheurs publics ou particuliers réduiſoient à implorer le ſecours d'autrui, & les libéralités qu'il leur faiſoit étoient ordinairement proportionnées à leur condition. La plus grande valeur guerrière n'égale

point cette vertu. Il est sans comparaison plus commun & par conséquent plus facile d'exposer sa vie à des périls évidens & presque inévitables, que de secourir en pure perte, non pas un inconnu, mais son ami.



ÉLOGE

DE M. FAGON.

GUY CRESCENT FAGON naquit à Paris le 11 Mai 1638, de *Henri Fagon*, Commissaire ordinaire des Guerres, & de *Louise de la Brosse*. Elle étoit Niéce de *Guy de la Brosse*, Médecin ordinaire du Roi *Louis XIII*, & petit-fils d'un Médecin ordinaire de *Henri IV*.

Dès le tems de *Henri IV*, on s'étoit apperçu que la Botanique, si nécessaire à la Médecine, devoit être étudiée, non dans les Livres des Anciens, où elle est fort confuse, fort défigurée & fort imparfaite, mais dans les Campagnes, réflexion qui, quoique très-simple & très-naturelle, fut assez tardive. On avoit vu aussi que le travail d'aller chercher les Plantes dans les Campagnes étoit immense, & qu'il seroit d'une extrême commodité d'en rassembler le plus grand nombre qu'il se pourroit dans quelque Jardin, qui deviendroit le Livre commun de tous les Etudians, & le seul Livre infaillible. Ce fut dans cette vue que *Henri IV*

fit conſtruire à *Montpellier*, en 1598, le Jardin des Plantes, dont l'utilité ſe rendit bientôt très-ſenſible, & qui donna un nouveau lûſtre à la Faculté de Médecine de cette Ville. M. *de la Broſſe*, piqué d'une louable jalouſie pour les intérêts de la Capitale, obtint du Roi *Louis XIII.*, par un Edit de 1626, que *Paris* auroit le même avantage. Il fut fait Intendant de ce Jardin, dont il étoit proprement le fondateur; il paſſa enſuite dix ans à diſpoſer le lieu tel qu'il eſt préſentement, à en faire les Bâtimens, à y raſſembler des Plantes au nombre de plus de 2000. Il y logeoit, & il avoit chez lui Madame *Fagon* ſa Nièce, lorſqu'elle mit au monde M. *Fagon*. Deux ans après ſa naiſſance, c'eſt-à-dire en 1640, M. *de la Broſſe* fit l'Ouverture du Jardin Royal pour la démonſtration publique des Plantes. Ainſi M. *Fagon* naquit & dans le Jardin Royal, & preſqu'en même-temps que lui.

Les premiers objets qui s'offrirent à ſes yeux, ce furent des Plantes; les premiers mots qu'il béguaya, ce furent des noms de Plantes; la Langue de la Botanique fut ſa Langue Maternelle. A cette première habitude ſe joignit un goût naturel & vif, ſans quoi le Jardin eût été inutile. Après ſes études faites avec beaucoup d'application & de ſuccès, ce goût fortifié encore par l'exemple & les conſeils de M. *de la Broſſe*, le détermina à la profeſſion de la Médecine. Etant ſur les bancs, il fit une action d'une audace ſignalée, qui ne pouvoit guère en ce temps-là être entrepriſe que par un jeune homme, ni juſtifiée que par un grand ſuccès; il ſoutint dans une Thèſe la Circulation du Sang. Les vieux Docteurs trou-

vèrent qu'il avoit défendu avec esprit cet étrange Paradoxe. Il eut le bonnet de Docteur en 1664.

Comme la Surintendance du Jardin Royal étoit attachée à la place de premier Médecin, & que ce qui dépend d'un seul homme dépend aussi de ses goûts, & a une destinée fort changeante, un premier Médecin, peu touché de la Botanique, avoit négligé le Jardin Royal, & heureusement l'avoit assez négligé pour le laisser tomber dans un état où l'on ne pouvoit plus le souffrir. Il étoit si dénué de Plantes, que ce n'étoit presque plus un Jardin. M. *Vallot*, devenu premier Médecin, entreprit de relever ce bel établissement, & M. *Fagon* ne manqua pas de lui offrir tous ses soins, qui furent reçus avec joie. Il alla en *Auvergne*, en *Languedoc*, en *Provence*, sur les *Alpes*, & sur les *Pirénées*, & n'en revint qu'avec de nombreuses Colonies de Plantes destinées à repeupler ce Désert. Quoique sa fortune fût fort médiocre, il fit tous ces voyages à ses dépens, poussé par le sel amour de la Patrie, car on peut dire que le Jardin Royal étoit la sienne. En méme-temps M. *Vallot* employoit tous les moyens que lui donnoit sa place pour rassembler le plus qu'il étoit possible de Plantes étrangères, & des Pays les plus éloignés.

On publia en 1665 un Catalogue de toutes les Plantes du Jardin, qui alloient à plus de 4000. Nous en avons déja parlé ailleurs (*a*). Il est intitulé *Hortus Regius*, M. *Fagon* y avoit

(*a*) Voyez l'Hist. de 1715. pag. 90.

eu la principale part, & il mit à la tête un petit Poëme Latin. Ce Concours de Plantes, qui de toutes les parties du monde ſont venues à ce rendez-vous commun, ces différens Peuples végétaux qui vivent ſous un même climat, le vaſte Empire de *Flore*, dont toutes les richeſſes ſont raſſemblées dans cette eſpèce de Capitale, les Plantes les plus rares & les plus étrangères, telles que la Senſitive, qui a plus d'ame, ou une ame plus fine que toutes les autres, le ſoin du Roi pour la ſanté de ſes Sujets, ſoin qui auroit ſeul ſuffi pour rendre la ſienne infiniment précieuſe, & digne que toutes les Plantes ſalutaires y travaillaſſent, tout cela fournit aſſez au Poëte, & d'ailleurs on eſt volontiers Poëte pour ce qu'on aime.

A peine M. *Fagon* étoit-il Docteur, qu'il eut les deux places de Profeſſeur en Botanique & en Chimie au Jardin Royal, car on y avoit joint la Chimie qui fait uſage des Plantes à la Botanique qui les fournit. Comme il avoit repeuplé de Plantes ce Jardin, il le repeupla auſſi de jeunes Botaniſtes que ſes leçons y attiroient de toutes parts.

Un jour qu'il devoit parler ſur la Thériaque, l'Apotiquaire qui étoit chargé d'apporter les Drogues, lui en apporta une autre preſque auſſi compoſée, dont je n'ai pu ſavoir le nom, ſur laquelle il n'étoit point préparé. Il commença par ſe plaindre publiquement de la ſupercherie, car il avoit lieu d'ailleurs de croire que c'en étoit une; mais pour corriger l'Apotiquaire de lui faire de pareils tours, il ſe mit à parler ſur la Drogue qu'on lui préſentoit comme il eût fait ſur la Thériaque, & fut ſi applaudi, qu'il dut avoir beaucoup de re-

connoiſſance

connoissance pour la malignité qu'on avoit eûe.

En même-temps il exerçoit la Médecine dans *Paris* avec tout le soin, toute l'application, tout le travail d'un homme fort avide de gain, & cependant il ne recevoit jamais aucun paiement, malgré la modicité de sa fortune, non pas même de ces paiemens déguisés sous la forme de présens, & qui font souvent une agréable violence aux plus désintéressés. Il ne se proposoit que d'être utile, & de s'instruire pour l'être toujours davantage.

Sa réputation le fit choisir par le feu Roi en 1680, pour être premier Médecin de Madame la Dauphine. Quelques mois après il le fut aussi de la Reine, & après sa mort, il fut chargé par le Roi du soin de la santé des Enfans de *France*. Enfin le Roi, après l'avoir approché de lui par degrés, le nomma son premier Médecin en 1693, dignité qui jouit auprès de la personne du Maître d'un accès que les plus hautes dignités lui envient.

Depuis qu'il avoit été attaché à la Cour, il n'avoit pu remplir par lui-même les fonctions de Professeur en Botanique & en Chimie au Jardin Royal, mais du moins il ne les faisoit remplir que par les Sujets les plus excellens & les plus propres à le représenter. C'est à lui qu'on a dû M. de *Tournefort*, dont il eût été jaloux, s'il avoit pu l'être.

Dès qu'il fut premier Médecin, il donna à la Cour un spectacle rare & singulier, un exemple qui non-seulement n'y a pas été suivi, mais peut-être y a été blâmé; il diminua beaucoup les revenus de sa Charge. Il se retrancha ce que les autres Médecins de la Cour ses subal-

ternes payoient pour leurs Sermens, il abolit des tributs qu'il trouvoit établis sur les nominations aux Chaires Royales de Professeur en Médecine dans les différentes Universités & sur les Intendances des Eaux Minérales du Royaume. Il se frustra lui-même de tout ce que lui avoit préparé avant qu'il fût en place une avarice ingénieuse & inventive, dont il pouvoit assez innocemment recueillir le fruit, & il ne voulut point que ce qui appartenoit au Mérite lui pût être disputé par l'argent, rival trop dangereux & trop accoutumé à vaincre. Le Roi, en faisant la Maison de feu Monseigneur le Duc de *Berry*, donna à M. *Fagon* la Charge de premier Médecin de ce Prince pour la vendre à qui il voudroit ; ce n'étoit pas une somme à mépriser, mais M. *Fagon* ne se démentit pas, il représenta qu'une place aussi importante ne devoit point être vénale, & la fit tomber à feu M. *de la Carliere*, qu'il en jugea le plus digne.

La Surintendance du Jardin Royal avoit été détachée de la Charge de premier Médecin, & unie à la Surintendance des bâtimens qu'avoit M. *Colbert*. Le premier Médecin n'avoit plus que la Surintendance des Exercices du Jardin, sans la nomination des Places. Quand M. de *Villacerf* eut quitté en 1698 la Surintendance des Bâtimens, M. *Fagon* obtint du Roi que celle du Jardin Royal seroit réunie à la Charge de premier Médecin, en laissant néanmoins au Surintendant des Bâtimens la disposition des fonds nécessaires à l'entretien du Jardin. Il eût pu facilement se faire accorder aussi cette disposition, & tout autre ne l'eût pas négligée, mais ces sortes d'avantages ne touchent

pas tant ceux qui ne feroient précisément qu'en bien user.

Il a toujours eu une tendresse particulière pour ce Jardin, qui avoit été son Berceau. Ce fut dans la vue de l'enrichir, & d'avancer la Botanique, qu'il inspira au Roi le dessein d'envoyer M. de *Tournefort* en *Grèce*, en *Asie* & en *Egypte*. Quand les fonds destinés au Jardin manquoient dans des temps difficiles, M. *Fagon* y suppléoit, & n'épargnoit rien, soit pour conserver les Plantes étrangères dans un climat peu favorable, soit pour en acquérir de nouvelles, dont le transport coûtoit beaucoup. Ce petit coin de terre ignoroit presque sous sa protection les malheurs du reste de la *France*.

Il avoit aussi beaucoup d'affection pour la Faculté de Médecine de *Paris*, dont il étoit Membre; elle trouvoit en lui dans toutes les occasions un Agent fort zélé auprès du Roi; il maintenoit en vigueur les privilèges qui lui ont été accordés, & que des usages contraires, si on les toléroit, aboliroient aisément, même sous quelque apparence du bien public. Peut-être dans des cas particuliers n'a-t-il été que trop ferme en faveur de sa Faculté contre ceux qui n'en étoient pas, mais tous les cas particuliers seroient d'une discussion infinie, & les exceptions d'une dangereuse conséquence. Si la Loi est juste en général, il faut lui passer quelques applications malheureuses.

On peut juger par-là que M. *Fagon* n'aura pas fait beaucoup de grace aux Empiriques. Ces sortes de Médecins, d'autant plus accrédités qu'ils sont moins Médecins, & qui ordinairement se font un titre ou d'un savoir incom-

préhensible & visionnaire, ou même de leur ignorance, ont trop souvent puni la crédulité de leurs Malades, & malgré l'amour des hommes pour l'extraordinaire, malgré quelques succès de cet extraordinaire, un sage préjugé est toujours pour la Règle.

Ce n'est pas que M. *Fagon* rejettât tout ce qui s'appelle Secrets, au contraire, il en a fait acheter plusieurs au Roi, mais il vouloit qu'ils fussent véritablement Secrets, c'est-à-dire, inconnus jusques-là & d'une utilité constante. Souvent il a fait voir à des gens qui croyoient posséder un trésor, que leur trésor étoit déjà public, il leur montroit le Livre où il étoit renfermé, car il avoit une vaste lecture, & une mémoire qui la mettoit toute entière à profit.

Aussi pour être parvenu à la première dignité de sa profession, ne s'étoit-il nullement relâché du travail qui l'y avoit élevé. Il vouloit la mériter encore de plus en plus après l'avoir obtenue. Les Fêtes, les Spectacles, les Divertissemens de la Cour, quoique souvent dignes de curiosité, ne lui causoient aucune distraction, tout le temps où son devoir ne l'attachoit pas auprès de la personne du Roi, il l'employoit ou à voir des Malades, ou à répondre à des Consultations, ou à étudier. Toutes les maladies de *Versailles* lui passoient par les mains, & sa maison ressembloit à ces Temples de l'Antiquité où étoient en dépôt les Ordonnances & les Recettes qui convenoient aux maux différens. Il est vrai que les suffrages des Courtisans en faveur de ceux qui sont en place, sont assez équivoques, qu'on croyoit faire sa cour de s'adresser au premier

Médecin, qu'on s'en faisoit même une espèce de loi, mais heureusement pour les Courtisans, ce premier Médecin étoit aussi un grand Médecin.

Il avoit besoin de l'être pour lui-même, il étoit né d'une très-foible constitution, sujet à de grandes incommodités, sur-tout à un Asthme violent. Sa santé ou plutôt sa vie, ne se soutenoit que par une extrême sobriété, par un régime presque superstitieux, & il pouvoit donner pour preuve de son habileté qu'il vivoit.

Après la mort du Roi il se retira au Jardin Royal dont il avoit conservé la Surintendance. Son Art céda enfin à une nécessité inévitable, il mourut le 11 Mars 1718, âgé de près de 80 ans.

L'Académie des Sciences l'avoit choisi en 1699 pour être un de ses Honoraires.

Outre un profond savoir dans sa profession, il avoit une érudition très-variée, le tout paré & embelli par une facilité agréable de bien parler. La Raison même ne doit pas dédaigner de plaire, quand elle le peut. Il étoit attaché à ses devoirs jusqu'au scrupule, & quelquefois au milieu de douleurs assez vives, il ne laissoit pas d'être auprès du Roi dans les temps où il y devoit être; l'assiduité d'un homme aussi désintéressé, & qui au lieu de demander, refusoit, n'étoit pas celle d'un Courtisan. Quelquefois il ne se défioit pas assez des instructions qu'il recevoit dans les choses de son ministère, car il étoit dans un poste trop élevé pour avoir la Vérité de la première main, & l'amour qu'il se sentoit pour la justice, le témoignage qu'il s'en rendoit, l'attachoit beau-

coup aux idées qu'il avoit prises. Il a toujours souffert ses longues & cruelles infirmités avec tout le courage d'un sage Physicien, qui sait à quoi la Machine du Corps humain est sujette, & qui pardonne à la Nature.

Il avoit épousé *Marie Nozereau*, dont il a laissé deux Fils, l'aîné Evêque de *Lombez*, & le second Conseiller d'Etat.



ÉLOGE

DE M. L'ABBÉ DE LOUVOIS.

CAMILLE LE TELLIER naquit le 11 Avril 1675, de *Michel le Tellier*, Marquis de *Louvois*, Ministre d'Etat, & de Dame *Anne de Souvré*. Il étoit leur quatrième Fils, & fut destiné de bonne heure à l'Eglise. Des bénéfices considérables suivirent promptement cette destination. De plus, dès l'âge de 9 ans il fut pourvû de la Charge de Maître de la Librairie, à laquelle M. de *Louvois* en fit unir deux autres en sa faveur, celle de Garde de la Bibliothèque du Roi, & celle d'Intendant & de Garde du Cabinet des Médailles. Tout le tournoit du côté des Sciences & heureusement ses inclinations & ses dispositions naturelles s'y accordoient.

On alla chercher pour lui les Maîtres que la voix de la Renommée indiquoit; tous ceux

qui brilloient le plus dans la Littérature, & qu'on ne pouvoit pas lui attacher de si près, on les attiroit chez lui, ou plutôt on les y admettoit, car il n'étoit guère besoin de violence ni d'adresse pour les mettre en liaison avec le Fils d'un Ministre tel que M. de *Louvois*. Ils n'arrivoient là que parés de tout ce qu'ils avoient de plus exquis, ils y apportoient les prémices de leurs Ouvrages, leurs projets, leurs réflexions, le fruit de leurs longues lectures, & le jeune Homme qu'ils vouloient instruire, & à qui ils ne cherchoient guère moins à plaire, n'étoit nourri que de Sucs & d'Extraits les plus fins & les plus agréables. Il fit des Exercices publics sur *Virgile*, *Homere* & *Théocrite*, qui répondirent à une si excellente éducation; aussi M. *Baillet* ne l'oublia-t-il pas dans son Livre des *Enfans célèbres par leur savoir*, cet Enfant avoit bien des titre pour y tenir une place.

Il achevoit sa première année de Philosophie en 1691, lorsqu'il perdit avec beaucoup de douleur M. de *Louvois* son Pere. Il prouva bien que ses études jusque-là n'avoient pas été forcées, il les continua avec la même ardeur, & embrassa même celles qui ne lui étoient pas absolument nécessaires, il apprit de M. *de la Hire* la Géométrie, & de M. *du Verney* l'Anatomie. Il ne crût pas, ce que d'autres auroient cru volontiers en sa place, que son nom, sa richesse, le crédit d'une famille très-puissante, fussent un mérite suffisant.

Dans son Cours de Théologie il trouva un Concurrent redoutable, M. l'Abbé de *Soubise*, aujourd'hui Cardinal de *Rohan*. Il se mit entre eux une émulation dont ils profitèrent tous deux, & par une espèce de reconnoissance

de l'utilité dont ils avoient été l'un à l'autre, ils contractèrent une étroite liaison.

Après que M. l'Abbé de *Louvois* eut terminé cette carrière, en recevant le bonnet de Docteur de Sorbonne, feu M. l'Archevêque de *Rheims* son Oncle lui donna de l'emploi dans son Diocèse pour le former aux affaires Ecclésiastiques. L'école étoit bonne, mais sévère, & à tel point qu'elle eût pû le corriger des défauts même que l'on reprochoit au Prélat qui le formoit.

Ce fut dans l'Assemblée du Clergé tenue en 1700, à laquelle présida l'Archevêque de *Rheims*, que M. l'Abbé de *Louvois* parut pour la première fois sur un grand Théâtre. Son caractère y fut généralement goûté, on retrouvoit en lui la capacité, le savoir, l'esprit de gouvernement, enfin toutes les bonnes qualités de son Oncle, accompagnées de quelques autres qu'il pouvoit avoir apprises de lui, mais qu'il n'en avoit pas imitées.

Vers la fin de la même année, il partit pour l'*Italie*. Il y fut reçu par les Princes & les Gouverneurs en Fils de M. de *Louvois* & en Frère de M. de *Barbezieux* Secrétaire d'Etat de la Guerre, & par les Savans & les Illustres en homme déja fort instruit, & digne de leur commerce. Il fit par-tout, & principalement à *Rome*, une dépense aussi noble que son nom la demandoit, il y joignoit une extrême politesse, & ce qui acheva de lui gagner les cœurs des *Italiens*, leurs manières mêmes, qu'il sut prendre en assez peu de temps, quoique *François*.

Il chercha dans toute l'*Italie* les bons Livres qu'il savoit qui manquoient à la Bibliothèque

du Roi, & il en acheta environ 3000 volumes qu'il fit apporter en *France*. Dans le cours de son voyage il eut la douleur d'apprendre la mort de M. de *Barbezieux*, arrivée en 1701.

Après son retour d'*Italie*, il reprit sous M. l'Archevêque de *Rheims* l'administration de ce grand Diocèse. Il fut plusieurs années Grand-Vicaire, & Official, mais le Prélat étant mort subitement en 1710, M. l'Abbé de *Louvois* sentit plus que jamais par tant de pertes importantes, combien il est à propos d'avoir un mérite qui soit à soi.

Quoiqu'il se fût toujours conduit avec sagesse entre les deux partis qui depuis un siècle font tant de bruit dans l'Eglise, l'Archevêque peu favorable au plus puissant des deux, lui avoit rendu son Neveu fort suspect. M. l'Abbé de *Louvois* eut beau garder toute la modération que l'obscurité des matières, & l'esprit du Christianisme sembleroient exiger de tout le monde, on ne s'en contenta pas, & les canaux par où passoient les graces ecclésiastiques, paroissoient mal disposés à son égard. Il n'en espéra plus aucune, & ne renonça pourtant pas au genre de vie qui convenoit aux espérances qu'il n'avoit plus. Il n'eût pas été trop extraordinaire que le grand monde dans lequel il étoit né, beaucoup de liaisons différentes, l'oisiveté, une liberté entière, l'inutilité de la contrainte, eussent changé fort sensiblement ses premières allûres.

Le talent naturel qu'il avoit pour les affaires fut du moins occupé à gouverner celles de Mad. de *Louvois* sa Mere, qui par leur étendue, leur nombre & leur importance deman-

doient en quelque ſorte un Miniſtre, & le talent des Sciences ſe tourna principalement du côté de la Bibliothèque du Roi, qu'il s'appliqua fort à embellir. Il l'augmenta non-ſeulement de plus de 30000 Imprimés, mais d'un grand nombre de Manuſcrits, dont les plus conſidérables ſont ceux de feu M. l'Archevêque de *Rheims*, de Mrs. *Favre*, *Bigot*, *Thevenot*, *de Ganières*, *d'Hozier*.

Dès l'année 1699 il étoit entré dans cette Académie en qualité d'Honoraire. Il n'y étoit pas Etranger après les leçons qu'il avoit reçues de quelques-uns des principaux Sujets de la Compagnie, & l'on reconnut qu'il avoit bien appris d'eux la Langue, ou plutôt les différentes Langues du Pays. Il entra enſuite & dans l'Académie Françoiſe en 1706, & dans celle des Inſcriptions en 1708; ſi l'on y joint la Sorbonne, qui étoit, pour ainſi dire, ſa Patrie, on verra qu'il étoit en fait de Sciences une eſpèce de Coſmopolite, un Habitant du Monde ſavant.

Après la mort du feu Roi, M. l'Abbé de *Louvois* redevint un Sujet propre à la Prélature. Auſſi fut-il nommé en 1717 à l'Evêché de *Clermont*, mais ſa ſanté, qui malgré ſon peu d'âge & la force apparente de ſa conſtitution, devenoit fort mauvaiſe, l'empêcha d'accepter cette place. Il ſentoit déja des atteintes de la Pierre. Quand il en fallut venir à l'opération, il s'y prépara comme à une mort certaine, & en effet après l'avoir ſoufferte, il mourut le 5 Novembre 1718 dans toutes les diſpoſitions les plus édifiantes.

Tout ce qu'on peut déſirer de plus ſage & de plus ſenſé dans un Teſtament ſe trouve

dans le ſien, des Legs aux Pauvres, à ſes Abbayes, à ſes Domeſtiques, à ceux de ſes Amis dont la fortune étoit trop médiocre, tous Créanciers à qui les Loix ne donnent point d'action, & qui ne le ſont qu'autant que les Débiteurs ont des ſentimens de vertu.



MÉMOIRES



MÉMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,

TIRÉS des Registres de l'Académie Royale des Sciences.

DE L'ANNÉE M. DCCXVIII.

OBSERVATIONS *Météorologiques faites à l'Observatoire Royal pendant le cours de l'Année 1717.*

PAR M. DE LA HIRE.

(a) VOICI les Observations Météorologiques que j'ai faites à l'Observatoire pendant l'année dernière 1717 dans le même lieu & avec les mêmes instrumens que celles des années précédentes don

(a) 8 Janv. 1718.

j'ai rapporté le détail à l'Académie au commencement de l'année suivante. Je commencerai donc à l'ordinaire par la hauteur de l'eau qui est tombée soit en Pluie ou en Neige fondue.

	lignes		lignes
En Janvier.	$7 \frac{11}{48}$	En Juillet	$25 \frac{7}{8}$
Février. . . .	$9 \frac{31}{48}$	Août	$14 \frac{11}{48}$
Mars.	7	Septembre. .	$26 \frac{17}{48}$
Avril.	$17 \frac{3}{4}$	Octobre. . .	10
Mai	$20 \frac{31}{48}$	Novembre. .	$15 \frac{17}{48}$
Juin	$18 \frac{1}{4}$	Décembre. .	$39 \frac{11}{48}$

Ce qui donne pour toute l'année 212 lignes $\frac{1}{2}$ ou 17 pouces 8 lignes $\frac{1}{2}$, ce qui est un peu moins que les années communes que nous avons déterminées à 19 pouces. Aussi les Pluies de l'Eté n'ont été que médiocres contre leur ordinaire, car les trois mois de cette saison-là en fournissent presqu'autant que tout le reste de l'année. Cependant le mois de Décembre en a donné près de 40 lignes. Il n'est tombé qu'un peu de Neige la nuit du premier jour de Janvier, & quoiqu'on attribue la fertilité de la terre à la Neige qui engraisse les terres, à ce qu'on dit, néanmoins la récolte des grains a été fort abondante.

Il y a eu beaucoup de Brouillards pendant toute l'année, lesquels ont suppléé aux Pluies & même aux Neiges.

Le 4 Juillet il y a eu un orage avec beaucoup de grêle très-grosse, car il y en avoit des grains de 7 lignes de diamètre, ce qui a fait beaucoup de tort aux Arbres & aux Fruits dans les endroits où la nuée a passé.

Le Thermomètre dont je me sers depuis un très-grand nombre d'années est toujours exposé dans la Tour Orientale de l'Observatoire, laquelle est découverte, ensorte qu'il est exposé à

l'air, & qu'il eſt à l'abri du Soleil. L'Eſprit de Vin dont il eſt rempli eſt élevé dans ſon tuyau à 48. de ſes parties où il demeure toujours au fond des Carrières de l'Obſervatoire, & je prends cette hauteur pour marquer l'état moyen de la chaleur de l'air. J'en fais toutes les Obſervations chaque jour vers le lever du Soleil, qui eſt le temps de la journée où l'air eſt le plus froid. J'ai trouvé ce Thermomètre au plus bas où il ait été cette année, à 24 parties le 13 Février, ce qui ne marque pas un grand froid, car il deſcend aſſez ſouvent vers 15 parties, & il ne commence à geler dans la Campagne que lorſqu'il eſt à 32 parties. Vers la fin de cette année il n'eſt pas deſcendu plus bas qu'à 31 parties le 27 Novembre.

Pour ce qui eſt de la chaleur marquée par ce même Thermomètre, il eſt monté au plus haut à 65 parties le premier Août : mais on doit ici remarquer en général que dans les chaleurs vers les 2 heures & demie après midi il remonte de 12 ou 13 parties plus que le matin au lever du Soleil. On peut donc prendre la plus grande chaleur de cette année, celle qui ſeroit marquée par mon Thermomètre à 78 parties ; d'où enfin on peut conclure qu'il a fait plus chaud cette année qu'il n'a fait froid ; car il auroit fallu pour égaler le froid à la chaleur par rapport aux 48 parties de l'état moyen, que le Thermomètre fût deſcendu à 18 parties au lieu de 24.

Nous paſſons maintenant au Baromètre, qui eſt un inſtrument qui nous ſert à meſurer la peſanteur de l'air Celui dont je me ſers toujours dans mes Obſervations eſt le ſimple. On croit communément que cet inſtrument

peut marquer les changemens de temps quelques heures après que le Mercure a changé de hauteur dans le Tuyau où il est suspendu, & l'on trouve aussi assez souvent que lorsque le Mercure descend, c'est une marque qu'il y aura de la Pluie, & au contraire quand il monte, que l'air deviendra plus serain. Cependant quand il descend, c'est une marque certaine que l'air devient plus léger, & au contraire quand il monte, qu'il devient plus pesant : mais il arrive fort souvent qu'on est trompé dans ces prédictions de Pluie & de beau tems. J'ai expliqué dans quelques Mémoires précédents d'où cela pouvoit venir, & pourquoi on ne devoit pas se fier par trop à ce que marquoit le Baromètre. Le mien est toujours placé au même endroit à la hauteur de la grande Salle de l'Observatoire : j'en ai encore un autre dont le Mercure s'élève plus dans son tuyau de 3 lignes que dans celui d'ordinaire

J'ai trouvé mon Baromètre ordinaire au plus haut à 28 pouces 2 lignes $\frac{1}{4}$ le 10 Février & le 29 Décembre dans des tems qui n'étoient pas fort sereins, & il a été au plus bas à 26 pouces 10 lignes $\frac{1}{3}$ le 22 Février & le 12 Mars, il pleuvoit médiocrement en Février & peu en Mars dans ces tems-là. La différence entre la plus grande & la moindre hauteur du Baromètre a donc été ici cette année de 1 pouce 5 lignes & $\frac{1}{6}$, ce qui est à très-peu près comme les autres années.

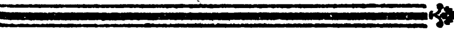
Les Vents les plus ordinaires & les plus violents de ces pays-ci viennent presque toujours du Sud-ouest, & ils apportent très-souvent de la Pluie, à cause qu'il s'élève plus de vapeurs de la Mer dont ils sont apportés que

ceux qui viennent de l'Eſt, & nous remarquons toujours que les Nuages augmentent conſidérablement la force du Vent, ce qui pourroit être cauſé par le Vent, qui n'étant de lui-même que médiocre, & ſe trouvant comprimé entre les Nuages & la Terre, augmente conſidérablement ſa vîteſſe, auſſi dans les tems de Brouillards il n'y a que peu ou point de Vent. On remarque fort ſouvent que les Vents d'en-haut, ce qu'on connoît par le mouvement des Nuées, ſont très-différens de ceux qui règnent ſur la Terre, & j'ai vu une fois qu'il y avoit ſur la Terre deux Vents oppoſés l'un à l'autre à la diſtance d'environ deux lieues, ce qu'on peut attribuer à quelques Montagnes qui détournoient un même Vent en différens côtés. Les Vents les plus forts & de ſuite dans cette année on été en Décembre, où il y a eu beaucoup de Pluie, quoique le Baromètre n'ait été que vers l'état moyen.

Sur la Déclinaiſon de l'Aiman.

J'ai obſervé la déclinaiſon de l'Aiguille aimantée le 29 du mois de Décembre avec une Aiguille de 13 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur dans ma Bouſſole de pierre, dont j'ai donné la deſcription l'année dernière, & je l'ai trouvée de 12 degrés 40 minutes du Septentrion vers le Couchant où elle tend toujours en augmentant chaque année : mais j'ai remarqué que cette Obſervation avoit été très-facile à faire, & qu'elle devoit être fort exacte, parce qu'en remuant conſidérablement la Bouſſole, après que l'Aiguille s'étoit fixée en un point, elle

se remettoit sur le même point un peu après ayant fait plusieurs vibrations, & c'est ce qui n'arrive par ordinairement, & sur-tout avec les grandes Aiguilles Je n'ai point trouvé de meilleure raison de cet effet que le grand calme qu'il faisoit alors : c'est ce qui me fait dire que pour bien observer cette déclinaison, il faut choisir un temps calme; car dans d'autres temps, quoique la boëte soit bien fermée, je n'ai point remarqué la même chose que cette fois-ci; cependant je ne saurois me persuader que l'agitation de l'air en puisse causer une à la matière magnétique qui dirige les Aiguilles des Boussoles.



OBSERVATION

Sur la manière dont une Fille sans Langue *s'acquite des fonctions qui dépendent de cet organe.*

Par M. DE JUSSIEU.

(a) J'ANNONÇAI au mois d'Avril dernier à M. l'Abbé *Bignon* & à l'Académie, dans une Lettre que j'eus l'honneur de leur écrire de *Lisbonne*, l'Observation que j'y fis de la manière dont une fille née sans Langue s'acquittoit de toutes les fonctions qui se font avec cet organe. Et comme le peu de loisir que j'avois alors ne me permettoit pas de donner une ample relation de toutes les circonstances de ce

(a) 15 Janv. 1718.

phénomène, je satisfaits aujourd'hui à ma promesse.

La Fille dont il s'agit ici est née de parens pauvres dans un Village de l'*Allenteio*, petite Province de *Portugal*. Elle fut présentée à l'âge d'environ neuf ans à M. le Comte d'*Ericeira*, Seigneur aussi distingué par sa noblesse que par son amour pour les Lettres, lorsque dans la Guerre dernière il passoit dans cette Province en qualité de Commandant d'une partie des Troupes de Sa Majesté Portugaise.

La nouveauté du fait ayant excité sa curiosité, pour la satisfaire à loisir, il envoya cette Fille chez lui à *Lisbonne*, où je l'ai vue deux fois consécutives, & l'ai examinée avec toute l'attention qu'il m'a été possible.

Elle avoit alors environ quinze ans, & assez de raison pour répondre à toutes les interrogations que je lui fis touchant son état & sur la manière avec laquelle elle suppléoit au défaut de cette partie.

Le soir, à la faveur d'une bougie, & le lendemain au grand jour je lui fis ouvrir la bouche, dans laquelle, au lieu de cet espace que la Langue y occupe ordinairement, je ne remarquai qu'une petite éminence en forme de Mammelon qui s'élevoit d'environ trois à quatre lignes de hauteur du milieu de la Bouche. Cette éminence m'auroit été presque imperceptible, si je ne me fusse assuré par le toucher de ce qui paroissoit à peine à la vue. Je sentis par la pression du doigt une espèce de mouvement de contraction & de dilatation, qui me fit connoître que, quoique l'organe de la Langue parût manquer, néanmoins les muscles qui la forment & qui sont destinés pour son mouvement s'y trou-

voient, puisque je n'ai vu aucun vuide sous le menton, & que je ne pouvois attribuer qu'à ces muscles le mouvement alternatif de cette éminence.

M'étant rendu certain de la disposition de toutes les parties de la bouche par rapport au défaut de la Langue, je fis un examen particulier de la manière dont cette Fille s'acquittoit des cinq fonctions ordinaires auxquelles cette partie est destinée.

La premiere, qui est le *parler*, se fait chez elle si distinctement & si aisément, que l'on ne pourroit croire que l'organe de la parole lui manque, si l'on n'en étoit prévenu. Car elle prononça devant moi non-seulement toutes les Lettres de l'Alphabet, plusieurs syllabes séparément, mais même une suite de mots, faisant un raisonnement entier. Je remarquai néanmoins que parmi les consonnes, il y en a certaines qu'elle prononce plus difficilement que d'autres, comme le C, F, G, L, N, R, S, T, X & le Z, & que lorsqu'elle est obligée de les prononcer lentement ou séparément, la peine qu'elle prend pour les faire sonner, se manifeste par une inflexion de tête dans laquelle elle retire son menton vers son Gosier ou Larynx comme pour l'élever, & en le pressant, l'approcher des Dents & le mettre à leur niveau.

La seconde fonction de la Langue, qui est celle du *goûter*, se fait aussi chez elle presque avec le même discernement de la qualité des saveurs que nous pourrions le faire, puisque j'appris d'elle-même qu'elle trouvoit une douceur agréable dans des confitures séches que l'on lui présentoit.

La *mastication* me parut lui être plus difficile à exécuter, car cette petite éminence que j'ai remarqué qu'elle a au milieu de la partie inféreure de sa Bouche, n'ayant pas une étendue suffisante pour porter & repousser entre les deux Machoires les alimens solides autant de fois qu'il est nécessaire, jusqu'à ce qu'ils soient réduits en pâte, elle emploie à cette fonction le mouvement de la Machoire inférieure qu'elle avance ou qu'elle éloigne du côté des Dens molaires ou Machelieres de la supérieure, sous lesquelles se trouve le morceau d'aliment qu'elle veut briser ; elle fait même quelquefois servir un de ses doigts à cet usage.

Mais il n'y a point de fonction à quoi ils lui servent plus efficacement dans certaines occasions que pour la *déglutition* des solides, à laquelle la Langue est si nécessaire pour les pousser droit au Pharinx, lorsqu'ils ont été préparés par la mastication, & que comme une espèce de cuillier, elle en a recueilli jusqu'à la moindre parcelle de tous les côtés de la Bouche. C'est principalement lorsque les parties d'aliment qui lui sont présentées se trouvent être ou plus difficiles, & par conséquent plus long-temps à être moulues, ou qu'ayant besoin d'une plus grande quantité de salive pour être détrempées, les glandes salivaires de sa bouche déjà épuisées par une longue mastication ne sont plus suffisantes pour lui fournir assez d'humide pour se couler aisément & d'elles-mêmes à l'entrée de l'œsophage.

Pour ce qui est des *boissons*, elle ne diffère dans la manière de les avaler que par la précaution qu'elle prend de ne s'en pas verser

tout-à-la-fois une si grande quantité que les autres personnes, & d'incliner un peu sa tête en avant pour les avaler, afin qu'en diminuant la pente qu'elles auroient, si elle tenoit la tête droite, elle puisse moins s'en engorger. L'éminence même qu'elle a au milieu de la Bouche à la place de la Langue ne lui est pas inutile pour garantir le Larynx d'un trop grand abord de boisson par le petit obstacle qui l'oblige à se diviser, & à prendre la route ordinaire des liquides.

A l'égard de l'action de *cracher*, que l'on ne peut pas dire dépendre absolument de la Langue, mais à laquelle elle sert néanmoins si considérablement, qu'elle ne peut ordinairement s'exécuter sans son ministrèe, soit par le ramas qu'elle fait de la serosité qui s'est séparée des glandes de la Bouche, soit par la disposition dans laquelle elle met la salive qu'elle a ramassée, ou la matière pituiteuse rejettée par le Poumon, pour qu'elles puissent facilement être poussées fort loin hors de la Bouche par une violente expiration; à l'égard, dis-je, de cette action, il est vrai que la petite éminence est très-incapable de faire dans la Bouche le ramas de la salive, & encore moins de la porter sur les Lèvres, mais à son défaut la partie inférieure dans la Bouche remplie par les muscles moteurs de la petite éminence s'élevant presqu'au niveau des Dents de la Machoire inférieure, & les muscles buccinateurs s'approchant des deux Machoires, en expriment la sérosité & la conduisent jusqu'au Sphincter des Lèvres, d'où l'air qu'elle pousse avec impétuosité du Larynx lui sert comme de véhicule pour expulser cette salive, qui plus elle

est épaisse, plus elle a de facilité à être jettée loin.

Je ne donne point cette relation comme un fait nouveau, puisqu'il y a près de quatre-vingt ans qu'un nommé *Roland*, Chirurgien à *Saumur*, y a fait une Observation semblable décrite dans un petit Traité, intitulé *Aglossostomographie*, ou Description d'une Bouche sans Langue, laquelle parloit & faisoit comme celle de cette Fille toutes les autres fonctions dépendantes de cet organe. La seule différence qui se trouve entre les deux sujets est que celui dont parle ce Chirurgien étoit un Garçon de huit à neuf ans, qui, par une gangrène causée par des ulcères survenus dans la petite vérole, avoit perdu la Langue, au lieu que la Fille dont il s'agit ici est venue au monde sans en avoir. Une circonstance même curieuse par rapport à son éducation est que ne pouvant, dans le temps que sa mère l'allaitoit, tirer, comme font les autres enfans, le lait par la suction à laquelle la Langue est si nécessaire pour le ramasser & lui donner la direction vers le gosier, sa mère qui s'apperçut de la difficulté avec laquelle elle la tétoit, ne pouvoit lui communiquer son lait que par la pression de la mammelle dont cette Fille serroit le bout avec ses Lèvres.

La petite éminence que j'ai aussi remarquée comme singulière au milieu de la Bouche de cette Fille, fait une autre différence entre ce sujet & celui qui est cité par *Roland*, dont le petit Traité & l'Observation m'étoient alors inconnus, en ce que cette espèce de Mammelon qu'il dit qui restoit vers la base de la Langue emportée, étoit fourchue & fort appa-

rente, au lieu que celui de la Fille, dont je parle, est arrondi, & n'est que très-peu sensible.

A l'égard des Dents de la Machoire inférieure, elles ne sont pas dans cette Fille à double rang ni inclinées en dedans de la Bouche, comme dans le Garçon dont parle ce Chirurgien ; circonstance encore remarquable.

Si dans le nombre des cinq fonctions ordinaires de la Langue ausquelles j'ai remarqué que cette Fille suppléoit, il y en a quelqu'une de plus digne que les autres de nos observations, c'est sans doute celle de *parler*, surtout depuis que nous sommes assurés par les savantes recherches de M. *Dodart*, que la Glotte est l'organe de la voix, & que les sons différemment modifiés dans la Bouche, forment la parole.

Cette singularité d'une Bouche qui parle sans Langue doit donc servir à nous persuader qu'on ne peut pas conclure que la Langue soit un organe essentiel à la parole, puisqu'il y en a d'autres dans la Bouche qui concourent à cet usage, & d'autres qui suppléent à cette partie.

La Luette, les conduits du Nez, le Palais, les Dents & les Lèvres, y ont tant de part, que des Nations entières se font distinguer dans leur manière de parler par l'usage dominant de quelques-unes de ces parties.

Pour ce qui est de celles qui peuvent suppléer au défaut de la Langue, je n'en ai remarqué aucune plus capable de remplir cette fonction, que les muscles qui l'auroient fait agir, si elle y eût été toute entière, mais prin-

cipalement les Genioglosses, qui prennent leur origine de la partie interne du Menton, & viennent s'insérer presque vers la base de la Langue. Ce sont ces muscles qui conjointement avec les Geniohyoidiens & les Milohyoidiens, tirant à eux l'os hyoïde du côté du Menton, paroissent élever le Larynx & le rapprocher des Dents, ensorte que l'espace qui seroit entre les deux parties se trouvant diminué par cette contraction, la voix, à la sortie du Larynx, est beaucoup moins brisée qu'elle ne le seroit si la cavité de la Bouche étoit plus grande.

Et comme dans cette action ces muscles se gonflent, & acquièrent en se raccourcissant un volume qui s'élève jusqu'au niveau des Dents, d'autant plus aisément qu'ils n'ont dans la Bouche aucun obstacle qui les empêche, ils semblent tenir lieu de cette rigole artificielle qui depuis le Larynx jusqu'aux Lèvres est formée par la concavité que prend la Langue pour porter la voix avec moins d'interruption au dehors de la Bouche.

Il y a même apparence que dès la plus tendre enfance de cette Fille, la nature avoit suppléé au défaut de sa Langue pour la suction des mammelles de sa mère, par le moyen de l'élévation de ces muscles sur lesquels le lait exprimé par les Lèvres tomboit, & étoit conduit directement au Pharinx le long de la rigole que forment ensemble ces deux muscles.

L'usage de cette rigole pour la suction a passé insensiblement à celui que je viens de lui marquer pour la parole, & s'est tellement fortifié chez elle par la coutume avec l'âge, qu'on

peut dire qu'elle fait à présent une partie des fonctions de la Langue.

La nécessité de cette espèce de rigole faisant en quelque manière l'office d'un porte-voix, ne peut être revoquée en doute, lorsqu'on observera que par son défaut causé, soit par une paralysie sur la Langue, soit par une tumeur ou inflammation à son extrémité, ou, comme il arrive quelquefois chez les vérolés, par les brides qui la lient à l'intérieur des Machoires; lors, dis-je, qu'on observera que par quelques-uns de ces accidents on ne sauroit plus entendre que des sons désagréables, tels qu'ils sortent du Gôsier, & par conséquent mal articulés.

La facilité avec laquelle cet enfant mutilé de la Langue, dont parle *Ambroise Paré*, s'exprimoit nettement en approchant le bord d'une écuelle du tronçon de ce qui lui restoit de cette partie, est une preuve du besoin de la méchanique de cette rigole, & il y a lieu de croire que cet habile Chirurgien ne manqua pas de s'en appercevoir, si l'on en juge par l'instrument cavé en forme de goutière qu'il fit faire pour, en l'appliquant sur le moignon de la Langue à ceux qu'il verroit dans la suite mutilés de cette partie, suppléer au défaut de cette rigole.

J'ai dit que j'avois remarqué que lorsque la Fille dont il s'agit vouloit prononcer lentement des mots composés de certaines consonnes, elle ne le pouvoit faire sans une inflexion de tête, dans laquelle elle retiroit son Menton vers son Gosier comme pour l'élever, & en le pressant, l'approcher & le mettre au niveau des Dents; & cette observation sert à

faire voir que la Langue n'eſt pas la ſeule partie qui agiſſe dans le parler, mais que les mouvemens du Larynx, de la Luette, du Menton, des Joues & des Lèvres y contribuoient auſſi tellement, que leur concours ménagé eſt capable de ſuppléer à la Langue même. Ce n'eſt que par le mouvement artificiel de quelques-unes de ces parties, qu'*Amman* a oſé entreprendre de faire parler les muets dans le Traité qu'il a fait de la parole, puiſque ſon art ne conſiſte qu'à leur faire ſentir avec la main le mouvement du Goſier, du Menton & des Lèvres de ceux qui leur parlent, & à les leur faire imiter en même temps en les aidant pour cela de la main.

Quelqu'un dans le doute où il ſeroit de la poſſibilité de parler ſans Langue, pourroit s'imaginer que celle de cette Fille ne lui manquoit pas, mais que par un accident naturel elle auroit été colée à la partie inférieure & latérale de ſa Bouche. Cependant il eſt aiſé de lever ce doute par l'inſpection de la Bouche ouverte, d'où non-ſeulement la capacité paroît plus grande, mais au fond de laquelle on apperçoit même ſans peine la Luette preſque du double plus longue & un peu plus groſſe qu'à l'ordinaire, qui s'étendant juſqu'à l'Epiglotte, forme au fond du Goſier deux ouvertures égales & arrondies, au lieu d'une, qui, quoique ſeule & pourtant beaucoup plus grande que les deux enſemble, ne paroît dans les autres ſujets qu'en preſſant la baſe de la Langue.

Cette diſpoſition de la Luette, l'augmentation de ſon volume, & la diminution de l'ouverture du fond du Goſier produiſent dans

cette Fille beaucoup de facilité à prononcer les Lettres nasales par la liberté qu'a la voix de passer par les canaux du Nez. Il y a même lieu de croire que les sons qui sortent du Gosier de cette Fille n'auroient pû être que désagréables sans le petit obstacle que cette Luette allongée leur présente, lequel sert à leur donner une espèce de modulation.

Enfin si j'ai rapporté dans cette histoire quelques circonstances qui semblent la rendre conforme à celle du Chirurgien de *Saumur*, bien loin de les supprimer, j'ai cru au contraire qu'après les avoir exactement observées moi-même sur le sujet, je ne devois en oublier aucune pour que la possibilité d'un fait qui paroissoit extraordinaire demeurât plus avérée, & que l'on s'assurât de plus en plus que les parties renfermées dans la bouche sont si nécessaires à l'action de parler, qu'elles peuvent dans cette fonction suppléer au défaut de la Langue.

OBSERVATION

De l'Eclipse de l'Etoile Aldebaram par la Lune.

Par MM. DE LA HIRE.

(*a*) LES anciens Astronomes nous ont laissé plusieurs Observations des conjonctions ou aproximations des Planètes avec les Etoiles fixes, ce qui nous a servi à déterminer les

(*a*) 23 Février 1718.

lieux de ces Aſtres dans des temps très-éloignés de ceux-ci, & par leur comparaiſon avec nos Obſervations à en connoître leurs mouvemens; car ils s'étoient appliqués avec grand ſoin à donner des Tables de la diſpoſition de toutes les étoiles fixes, tant entr'elles que par rapport aux principaux points du Ciel.

Mais depuis qu'on a fait des Inſtrumens exacts avec leſquels on peut obſerver les hauteurs Méridiennes & les aſcenſions droites, on a pu déterminer immédiatement ſans le ſecours des Etoiles, les véritables poſitions de ces corps céleſtes. Cependant on a penſé dans les derniers tems que par le moyen des Eclipſes des Planètes, & principalement de la Lune avec les Etoiles, on en pouvoit conclure aſſez juſtement la différence de Longitude de deux lieux ſur la ſurface de la Terre; & comme l'Obſervation d'une Eclipſe d'une Etoile fixe par la Lune ſe peut faire très-facilement en tous lieux & même ſur Mer dans un voyage ſans le ſecours d'aucun inſtrument & à la vue ſimple, ſi l'Etoile eſt de la première ou de la ſeconde grandeur, pourvu qu'on ſache l'heure de l'Obſervation & la hauteur du Pôle du lieu où l'on eſt, on a cru qu'il étoit à propos de ne pas négliger ces ſortes d'Obſervations, qui pouvoient être fort utiles pour la Géographie.

Nous avons donc obſervé le 9 Février au ſoir de cette année 1718, que l'Etoile Aldebaram ou l'Oeil du Taureau a été éclipſé par la Lune, & que l'immerſion en eſt arrivée à 6h 16′ 51″ de tems vrai à l'Obſervatoire Royal.

OBSERVATION

De l'Eclipse d'Aldebaram par la Lune, faite à l'Observatoire Royal le 9 Février 1718.

Par M. CASSINI.

(a) ON a déja rapporté dans les Mémoires de l'Académie diverses Observations d'Eclipses d'Etoiles fixes par la Lune, & l'on a fait voir l'utilité qu'on en peut retirer pour la détermination des Longitudes, ce qui nous rend très-attentifs à ces sortes d'Observations.

La Lune étoit le 9 Février près de ses Quadratures où elle est sujette à des inégalités que l'on n'a pas pu encore régler avec la dernière précision, ce qui rendoit encore cette Observation avantageuse pour rectifier ses mouvemens.

Comme le Ciel étoit serein, & qu'on voyoit à la vue Aldebaram du côté du bord obscur de la Lune, je donnai le soin à une personne qui observoit avec moi, de remarquer le temps de son immersion à la vue simple, pendant que j'observois avec une excellente Lunette de 16 pieds, afin de déterminer quelle différence il y avoit entre le tems de ces deux Observations.

A $6^h\ 16'\ 52''$ du soir l'Etoile disparut par la Lunette tout d'un coup sans avoir diminué

(a) 23 Fév. 1718.

sensiblement de grandeur, & on apperçut son immersion dans le même instant à la vue simple.

La Lune entra quelque temps après dans des nuages rares, au travers desquels on ne laissa pas d'observer exactement par la Lunette l'Emersion d'Aldebaram du bord clair de la Lune à 7h 33′ 37″.

Nous observâmes dans l'intervalle, entre le temps de l'immersion de cette Etoile & celui de son émersion, le passage du centre de la Lune par le Méridien à 6h 46′ 30″, & la hauteur apparente de son centre de 57d 8′ 0″.

M. de *Malezieu* a observé dans la rue *St. Honoré*, vis-à vis les *Jacobins*, l'immersion de cette Etoile dans la partie obscure de la Lune à 6h 16′ 48″ avec un différence seulement de 4 secondes, qu'on peut aisément attribuer à la différence de Parallaxe & même de Méridiens, l'immersion d'Aldebaram ayant dû paroître plutôt dans ce lieu qui est plus Occidental que l'Observatoire de *Paris* de 2 à 3 secondes d'heure, ce qui montre l'exactitude que l'on pourroit attendre de ces Observations, si elles étoient plus fréquentes, & si l'on avoit poussé la Théorie de la Lune à une plus grande perfection. Car sans parler de l'avantage qu'il y a d'appercevoir l'immersion de ces Etoiles dans un instant, on a encore celui de pouvoir y employer des Lunettes fort courtes, & même de les observer en quelques occasions à la vue simple, comme dans cette dernière Observation, ce qui donne la facilité de s'en servir sur Mer pour la détermination des Longitudes; utilité qu'on n'a pas pû encore retirer des Satellites de Jupiter, dont on ne peut appercevoir les Eclipses qu'avec des Lunettes de

12 ou 15 pieds, ce qui ne se peut point pratiquer aisément à cause de l'agitation du Vaisseau.



OBSERVATION

De l'Eclipse d'Aldebaram par la Lune, faite à Orléans *le 9 Février* 1718, *au soir.*

Par M. le Chevalier DE LOUVILLE.

L'IMMERSION dans la partie obscure a été observée fort exactement à 6h 14′ 26″ du temps vrai, & l'émersion de la partie claire à 7h 31′ 8″, ainsi la durée a été de 1h 16′ 42″.

Cette Observation a été faite avec une Lunette de 23 pieds à la partie la plus Orientale de la Ville, où la hauteur du Pôle a été trouvée par un grand nombre d'Observations de 7d 53′ 30″.



OCCULTATION D'ALDEBARAM PAR LA LUNE.

Observée le 9 Février 1718 *au soir à* l'Hôtel de Tarane.

Par M. DELISLE le Cadet.

(*a*) L'IMMERSION dans la partie obscure s'est faite dans un instant à 6h 16′ 48″ temps vrai.

Pour ce qui est de l'émersion, les nuages rares qui couvroient la Lune pendant ce temps-là, ne m'ont laissé appercevoir Aldebaram que lorsqu'il étoit éloigné du bord éclairé de la Lune d'environ un diamètre & demi de cette Etoile, ce qui est arrivé à 7h 32′ 51″ temps vrai. Je me suis servi pour cette Observation d'une Lunette de 13 pieds.

OBSERVATIONS SUR LE POULMON DE L'HOMME.

Par M. HELVETIUS.

(*b*) IL y a peu de parties dans le Corps humain qui soient plus nécessaires à la vie que

(*a*) 23 Février 1718. (*b*) Février 1718.

le Poulmon : c'eſt cependant une de celles dont la ſtructure paroît la plus obſcure & la plus inconnue. Elle eſt dans un mouvement continuel, ſoit pour recevoir l'air, ſoit pour le repouſſer, mais on ignore quels ſont les ſecours que nous tirons de ce mouvement, dont la ceſſation, même momentanée, nous expoſeroit à un très-grand danger.

De tous les Anatomiſtes qui ont travaillé ſur le Poulmon, M. *Malpighi* eſt celui qui s'eſt le plus diſtingué par l'exactitude & le ſuccès de ſes découvertes.

Je commencerai par expoſer les notions que j'ai puiſées ſur cette matière, ſoit dans ſes Ecrits, ſoit dans ceux des autres Auteurs, après quoi je propoſerai les nouvelles Obſervations que j'ai faites ſur le même ſujet.

La première partie du Poulmon qui ſe préſente aux yeux, après qu'on a fait ouverture de la Poitrine, eſt la Membrane qui l'envelope. On en reconnoît deux ; la Membrane externe & la Membrane interne.

Selon Mrs. *Willis*, *Verheyen* & *Bourdon* la Membrane externe du Poulmon eſt nerveuſe, & n'eſt que l'épanouiſſement des filets nerveux qui ſont ſur cette partie. Quant à l'interne qu'ils diſent être plus épaiſſe & inégale, elle n'eſt formée, ſelon eux, que par l'extrémité des Vaiſſeaux & des Véſicules.

La Trachée-Artère ſe découvre enſuite, & on commence ordinairement par elle avant que d'examiner l'intérieur du Poulmon. Les Auteurs y remarquent deux plans de Fibres charnues. Les unes, qui ſont longitudinales, ſervent à rapprocher les Cercles cartilagineux les uns des autres ; & les autres, qui ſont circulaires,

résserrent ces Cartilages, & retrécissent la cavité de ce canal.

Ils admettent encore des Fibres charnues jusques dans les Vésicules, & les croyent destinées au même usage. Une autre remarque qu'ils ont faite, est que la Trachée-Artère se divise en une infinité de ramifications qui se distribuent dans le Poulmon. Ils croyent que toutes ces ramifications se terminent en certaines Vésicules formées par l'épanouissement de la Membrane interne de ce Canal. Ils nous représentent dans leurs Planches ces Vésicules comme de petits Sacs ovales attachés par des pédicules aux ramifications de la Trachée-Artère, & ils estiment que l'air peut passer de l'un à l'autre.

M. *Malpighi* fait mention de ces Vésicules qu'il fait naître de la Trachée-Artère. Il y a néanmoins lieu de juger que son idée & celle de M. *Ruysch* à cet égard son différentes de celles que s'en sont formées les autres Anatomistes. C'est ce que je ferai voir dans la suite.

M. *Malpighi* a observé dans le Poulmon une infinité de Lobules entourés d'une Membrane qui leur est propre. On entend par les Lobules des portions séparées d'un Lobe, renfermées dans ce même Lobe. Il n'en détermine point précisément la figure, & ne marque ni leur situation ni leur insertion avec la Trachée-Artère. Ils sont, dit-il, absolument irréguliers & d'une figure bizarre, à peu-près comme celle des ramifications d'Arbres. Toutes les Vésicules d'un même Lobule communiquent ensemble, mais aucun Lobule ne communique avec un autre. Entre ces Lo-

bules il y a des Interſtices qui ne ſont point de ſimples eſpaces de vuide, ou des cavités nues. Ils renferment quantité de Membranes, dont les unes ſont parallèles, & les autres s'entrecoupent de différentes manières, ce qui forme diverſes Cellules. Ces Membranes, ſelon cet Auteur, partent non-ſeulement de la ſurface des Lobules, mais auſſi de leur ſubſtance interne, & elles ne ſont autre choſe que les Membranes mêmes qui compoſent les Véſicules devenues plus fines & plus tranſparentes. Il croit encore que l'air entre facilement dans ces interſtices, qu'il en ſort de même par les Véſicules, & que toutes les Cellules que forment ces Membranes communiquent enſemble, deſorte que l'air peut paſſer aiſément d'un Interſtice à un autre.

Dans ces Interſtices il a ſouvent trouvé des Hydatides, des Points & des Lignes noires, ce qui lui a fait juger qu'on pouvoit les regarder comme les émunctoires des Lobules. Enfin par l'Anatomie des Poulmons de la Tortue & de la Grenouille, il s'eſt aſſuré de la ſtructure d'un Réſeau qu'il avoit remarqué dans les Poulmons de l'Homme, & qui lui ſembloit attacher toutes les Véſicules les unes avec les autres. Il a démêlé que ce Réſeau n'étoit qu'un entrelacement ſurprenant d'Artères & de Veines qui s'anaſtomoſent les unes avec les autres.

Tous les Anatomiſtes conviennent qu'il y a deux ſortes de Vaiſſeaux ſanguins dans le Poulmon. La première eſpèce comprend l'Artère Bronchiale qui porte dans le Poulmon le ſang deſtiné à ſa nourriture, & la Veine Bronchiale qui rapporte le même ſang.

A

A l'égard de la seconde espèce, elle renferme les autres Vaisseaux appellés *Artères & Veines Pulmonaires*. Leur fonction est de porter un sang qui ne fait que passer du Ventricule droit du cœur dans le Ventricule gauche en traversant le Poulmon. Ils jettent une infinité de ramifications qu'on voit s'épanouir sur les Vésicules qui s'anastomosent. M. *Malpighi* a cru que plusieurs des Vaisseaux sanguins, partant d'un Lobule, alloient se jetter dans d'autres Lobules placés vis-à-vis du premier.

Telles sont les Observations que les Auteurs rapportent sur la structure du Poulmon. On me permettra d'exposer ici celles que jai faites.

Les Membranes du Poulmon ne sont point, comme on l'a cru, un simple épanouissement des Filets nerveux. Ils ne sont que la continuation de la Plevre qui envelope tout le corps du Poulmon, & qui en fait la plus grande partie.

Pour s'en assurer, il faut fendre légèrement le Médiastin, c'est-à-dire, cette partie de la Plevre qui se sépare des parois de la Poitrine qu'elle tapisse pour s'attacher sur le Péricarde, & pour former de chaque côté une cloison qui divise la Poitrine. On trouvera que le Médiastin est double de chaque côté, c'est-à-dire, qu'il se partage en deux Membranes, ou en deux Lames membraneuses. On pourra les suivre sur le Péricarde ou elles s'épanouissent, & de-là les conduire sur le Poulmon, pour lors on connoîtra facilement ce qui suit.

La Membrane externe du Poulmon est la

continuation de la Membrane interne de la Plevre, c'est-à-dire, de celle qui regarde la cavité de la Poitrine; elle qui fait toute l'enveloppe extérieure du Poulmon. Elle s'en sépare aisément, ou avec la pointe du Scalpel, ou avec les doigts. Il est encore facile de l'élever, en y faisant une petite ouverture, & en soufflant avec un tuyau fin. Si l'on souffle violemment & à plusieurs reprises par la Trachée-Artère dans un Poulmon qui aura été lavé, ou si l'on injecte avec force & à plusieurs fois, ou de l'eau, ou quelque autre liqueur qui ne s'épaississe pas dans les Vaisseaux, cette Membrane se séparera du corps du Poulmon, & formera sur la surface des Vessies considérables & fort larges. Elle est si ferme & si serrée, que l'air ne peut passer à travers, lorsqu'elle est encore collée sur le corps du Poulmon. Mais il la pénètre aisément lorsqu'elle en est séparée. Au reste, elle n'a pas plus de Vaisseaux sanguins que la Plevre.

La Membrane interne du Poulmon est la continuation de l'externe de la Plevre, c'est-à-dire, de celle qui touche les Muscles intercostaux. Elle se replie avec la Membrane interne de la Plevre, forme avec elle le Médiastin, & restant toujours collée sous cette Membrane, elle s'étend comme elle le long du Péricarde jusqu'au corps du Poulmon. Pour lors elle s'enfonce dans l'intérieur du Poulmon, & elle se perd enfin dans les Lobules qu'elle semble former. Je n'ai pu ni l'en séparer ni l'y suivre.

On doit observer qu'elle est plus fine & plus déliée que la Membrane externe du Poulmon.

Elle se partage néanmoins, & forme une Gaîne particulière aux Artères & aux Veines Pulmonaires. Cette Gaîne renferme, outre ces Vaisseaux, nombre de Cellules formées par des membranes très-fines & très-déliées qui s'entrecoupent & qui s'attachent à ces Vaisseaux.

Les Cellules sont assez grandes, & pareilles à celles que M. *Malpighi* a remarquées dans les Interstices ou intervales qui séparent les Lobules les uns des autres. La Gaîne membraneuse accompagne toutes les ramifications des Artères & de Veines Pulmonaires dans les Interstices des Lobules. Lorsqu'on souffle avec force dans cette Gaîne, & qu'on rompt plusieurs Cellules ou cloisons membraneuses, on fait passer l'air dans les Interstices des Lobules qui en deviennent gonflées. Ces deux observations peuvent faire croire que les Cellules que M. *Malpighi* a remarquées dans ces Interstices ne sont produites que par cette même Membrane, d'autant plus que les cloisons membraneuses qui forment ces Cellules paroissent être les mêmes que celles qu'on observe dans la Gaîne des Vaisseaux.

Pour voir distinctement cette Gaîne celluleuse qui entoure ces Vaisseaux, on n'a qu'à découvrir un gros Tronc & séparer avec les doigts, autant qu'il sera possible, les parties qui couvrent les plus grosses ramifications; ensuite on élevera ou avec les ongles ou avec les pointes d'une pincette une Membrane assez fine qui se trouve autour de ces gros Vaisseaux, on y fera une ouverture avec la pointe du Scalpel jusqu'au corps du Vaisseau, & on y introduira pour lors un tuyau; en soufflant fortement & par secousses dans cette Gaîne, on rompra

les premières cloisons membraneuses, ensorte que l'air étant en liberté de passer plus loin, fera distinguer évidemment & le corps du Vaisseau qui sera affaissé par l'air & la Membrane qui forme cette Gaîne qu'on appercevra se gonfler à vue d'œil. On découvrira plusieurs Brides particulières dans cette Gaîne, & en l'ouvrant davantage, on reconnoîtra qu'elles sont formées par les Membranes particulières qui composent les Cellules, lesquelles résistant en certains endroits à la force de l'air, & demeurant attachées à la Gaîne, l'arrêtent & l'empêchent de s'élever par-tout également. En soufflant par la même ouverture du côté du Cœur, on fera gonfler cette Gaîne membraneuse, on la suivra jusqu'au Péricarde où elle est collée, & on la conduira jusqu'au Médiastin; ce qui prouve d'une manière incontestable que la gaîne des Vaisseaux est formée par cette Membrane.

C'est ainsi qu'il m'est arrivé de découvrir que la Membrane externe du Poulmon étoit la continuation de la Membrane interne de la Plevre, & qu'un épanouissement de la Membrane externe de la Plevre accompagnoit les Vaisseaux sanguins dans tout le Poulmon, tandis qu'une autre partie ou Lame de cette même Membrane se perdoit dans l'intérieur de ce Viscère. Ensuite j'ai examiné attentivement la Trachée-Artère; j'ai cherché ces Fibres charnues & musculeuses que tous les Auteurs disent y avoir apperçues, & que quelques-uns admettent jusques dans les Vésicules. Il est vrai que j'ai trouvé des plans de Fibres tels qu'ils les ont décrits, mais ces Fibres ne m'ont paru nullement charnues. Elles sont

couvertes d'une Membrane très-fine, & garnies d'un grand nombre de Vaisseaux sanguins qui forment un Réseau, & donnent à ces Fibres une couleur rouge : de-là vient qu'on s'est imaginé qu'elles étoient charnues ; mais après avoir séparé cette Membrane, les Fibres m'ont paru blanchâtres, d'un tissu très-ferme, très-serré, & d'une élasticité assez considérable, long-temps même après la mort de l'Animal, ce qui me les a fait regarder comme des Fibres ligamenteuses. En effet, si l'on détache toute une ramification de la Trachée-Artère, & qu'on la tire pour la rendre ou plus longue ou plus large, elle revient par son propre ressort dans le premier état où elle étoit avant l'extension.

Il est encore certain que le mouvement du Poulmon ne dépend pas, comme on l'a cru, de la contraction des Fibres charnues, mais simplement du ressort de ces Fibres élastiques, car il le conserve long-temps après la mort de l'Animal. Or s'il étoit causé par la contraction des fibres charnues, il ne devroit pas conserver plus de ressort pendant un certain temps après la mort que toutes les autres parties charnues du Corps. Ainsi je crois qu'on peut ranger ces Fibres parmi les Ligamens à ressort par rapport à leur structure & à leur usage.

En suivant les petites ramifications des Bronches, j'ai remarqué que la Membrane interne & externe de la Trachée-Artère s'unissoit exactement, de manière que je ne pouvois plus les séparer vers leurs extrémités. Quelque soin que j'aie apporté à suivre ces ramifications, je n'ai pu appercevoir avec le Microscope aucunes

Véſicules ou Sacs membraneux, tels que les Auteurs nous les repréſentent. Toutes ces ramifications ſe perdent dans les Lobules, ſans donner la moindre idée de Véſicules. Dans l'eſpérance de les découvrir plus aiſément, j'ai ſoufflé dans des ramifications de la Trachée-Artère, j'ai gonflé les parties du Poulmon où elles ſe diſtribuent, & j'ai apperçu ce qu'on appelle des Véſicules ſur la ſuperficie de ce Viſcère. En continuant de ſouffler, j'ai vu la Membrane externe ſe ſéparer en différens endroits du Poulmon. Pour lors les parties dont cette Membrane étoit ſéparée n'ont plus repréſenté les Véſicules. L'air pouſſé dans ces Lobules qui n'étoient plus ſoutenues par cette Membrane, les gonfloit ſimplement comme un corps ſpongieux, & n'y étoit plus retenu comme auparavant.

Cette obſervation m'a fait croire que les Véſicules qui paroiſſent à la ſuperficie, n'étoient produites que par l'élévation de la Membrane externe, car cette partie ſe trouvant pardeſſous aſſujettie en pluſieurs endroits, & libre en quelques autres, forme de petites élévations de figure ſphéroïde lorſque l'air vient à la frapper, & c'eſt apparemment ce qu'il a plu aux Anatomiſtes d'appeller *Véſicules*. On voit cependant que ces prétendues Véſicules ne ſont point formées par les ramifications de la Trachée-Artère, qu'elles n'y ſont point attachées, & qu'elles ne peuvent ſe trouver dans l'intérieur du Poulmon. C'eſt ce qui m'a fait craindre que les Auteurs ne nous euſſent donné une fauſſe notion de Véſicules, & qu'ils ne les euſſent pas bien examinées; d'autant plus que M. *Malpighi* ne me paroît pas s'en être

expliqué assez clairement. Il est vrai que dans la dix-septième page de ses Œuvres posthumes, il dit que le Poulmon de l'Homme est composé de Membranes très-fines, qui naissant de la Trachée-Artère, forment des Cellules & des Sinus. Mais en d'autres endroits il semble confondre la signification des termes de *Vésicules*, de *Sinus* & de *Cellules*, qu'il emploie indifféremment comme s'ils étoient synonymes. Il compare les unes & les autres tantôt aux Cellules de Ruches de Mouches à Miel, & tantôt à la subbstance celluleuse d'une Eponge; idée fort différente de celle que nous devons avoir des Vésicules. Au travers de cette obscurité, on entrevoit qu'à cet égard il a pensé fort différemment des autres Auteurs. Effectivement les prétendues Vésicules ne se trouvent pas dépeintes dans les Planches de M. *Malpighi* de la même manière que dans les leurs.

Il paroît de même par la seizième Lettre de M. *Ruysch*, qu'il n'a point reconnu dans le Poulmon des Vésicules telles que les Auteurs nous les ont décrites, puisqu'il les appelle *Cellulæ vesiculares :* ce qui prouve qu'il les regarde plutôt comme des Cellules que comme des Vésicules.

Dans le cours de l'examen où je m'étois engagé, n'ayant pu découvrir aucunes Vésicules dans un Poulmon frais, ni par le moyen du Scalpel, ni même en soufflant, j'ai injecté la Trachée-Artère sans pouvoir encore rien observer à la faveur de cette injection. Tout le corps du Poulmon a été rempli, ensuite de quoi je n'y ai trouvé qu'une masse de la liqueur que j'avois injectée. En la rompant je n'y ai

vu que beaucoup de Membranes enfermées & embaraſſées, ſans appercevoir aucunes Véſicules ou Sacs membraneux, ni rien même qui en eût la figure. C'eſt ce qui m'a fait tenter une autre voie.

J'ai ſoufflé pour lors un Poulmon, & après l'avoir gonflé, je l'ai laiſſé, eſpérant que les Véſicules gonflées ſe feroient mieux appercevoir. Lorſque le Poulmon gonflé m'a paru ſec, j'ai ſéparé la Membrane externe & pluſieurs Lobules les uns des autres, j'ai conſidéré ces Lobules, qui ſont un peu tranſparens, & je n'ai vu qu'un corps ſpongieux. J'ai coupé en différentes manières une partie de ces Lobules, afin d'en mieux connoître la ſubſtance intérieure, mais je n'y ai découvert qu'un tiſſu ſpongieux ou celluleux, c'eſt-à-dire, une infinité de petites cavités aſſez irrégulières, raſſemblées & formées par des Membranes très-fines.

Obſervant ces cavités avec un Microſcope, j'en ai apperçu pluſieurs qui communiquoient enſemble. Quelques-unes étoient plus grandes & formées par pluſieurs autres. Au milieu de ces dernières j'ai trouvé quelquefois une ouverture ronde aſſez conſidérable qui perçoit plus profondément, mais qui n'avoit aucune ſuite, ni aucune route.

Lorſqu'on conſidère ce Tiſſu par le moyen du Microſcope, il paroît entièrement ſemblable à celui de la Rate du Mouton. Leurs cavités celluleuſes ſe reſſemblent beaucoup tant par la régularité de leur figure que par la manière dont elles communiquent les unes aux autres : elle ne ſont différentes que par leur grandeur.

Après avoir ainsi considéré les Lobules, j'ai suivi les ramifications de la Trachée-Artère dans plusieurs Lobules gonflés & desséchés. J'ai vu, par le secours du Microscope, les plus petites ramifications de la Trachée se perdre dans ce corps spongieux sans y avoir pu remarquer de Vésicules. Je les ai suivies de même dans un Poulmon de Cheval, & je m'y suis attaché avec d'autant plus d'attention qu'*Andrew Snape*, Auteur *Anglois*, qui a donné l'Anatomie de cet Animal, nous a représenté dans une de ses Planches ces Vésicules fort distinctes & fort séparées: cependant je n'en ai pu découvrir aucune.

Pour suivre plus exactement ces ramifications & les séparer de tout ce qui pourroit les cacher, j'ai fait une coupe le long d'une branche considérable de la Trachée-Artère dans un Poulmon gonflé & desséché, j'ai ôté avec le Scalpel tout ce qui paroît spongieux entre des ramifications considérables, ensuite de quoi j'ai exposé cette partie déjà sèche à l'air ou au Soleil. A mesure qu'elle continue de se dessécher, on frappe avec les doigts ou avec le dos du Scalpel entre les côtés, & en soufflant dessus, on en fait sortir une poussière membraneuse qui laisse à découvert les ramifications les plus fines. Elles se détachent d'elles-mêmes & se font distinguer facilement par la couleur; ce qui arrive sur-tout dans le Poulmon de Cheval, dont le tissu spongieux est rougeâtre, au lieu que les ramifications de la Trachée-Artère sont blanches.

En s'y prenant de cette manière, on ne doit point craindre de rien déchirer. En la réitérant plusieurs fois, on détache des ramifications si

fines, qu'on ne peut les distinguer qu'avec un bon Microscope. On les voit quelquefois se fourcher en deux ou trois branches vers leurs extrémités, de la même manière que nous le voyons souvent arriver à la pointe des cheveux. Au reste, toutes ces extrémités paroissent s'enfoncer dans le Tissu celluleux ou spongieux.

Or, si les Vésicules étoient attachées aux extrémités des Bronches, si elles étoient formées par les Membranes de la Trachée-Artère, il est vrai-semblable qu'elles devroient s'y manifester.

Ces observations me persuadent 1°. Qu'il n'y a point de Vésicules. 2°. Que les Cellules ou Cavités qui forment le Tissu spongieux ou celluleux ne sont pas un épanouissement de Bronches, & qu'elles ne sont pas formées par les mêmes Membranes. 3°. Que les petites élévations qui paroissent extérieurement lorsque l'on souffle un Poulmon frais ou humide ne sont produites que par l'effort de l'air contre la Membrane externe du Poulmon. A l'égard des Lobules, ce sont des portions de ce Tissu spongieux séparées & renfermées par une Membrane assez mince. Leur figure ne peut se déterminer au juste, ainsi que M. *Malpighi* le remarque. Il est vrai qu'ils ont assez souvent la figure d'un quarré long, mais ils sont quelquefois plus larges dans une extrémité, & finissent quelquefois en pointe. On en trouve qui sont échancrés dans le milieu, & d'autres qui y sont enchâssés. Ils ont pour l'ordinaire une épaisseur égale à leur surface; on peut les comparer, par rapport à leur figure différente aux Pierres taillées pour construire une Voûte. En effet, c'est ce que le Poulmon semble

représenter lorsqu'il est gonflé. Ces Lobules sont arrangés les uns auprès des autres ; mais ils laissent entr'eux quelques intervalles qui ne sont pas néanmoins de simples espaces vuides, car ils sont remplis de Membranes très-fines, telles que M. *Malpighi* les a remarquées.

Nous avons vu que ces Membranes étoient les mêmes que celles qui se rencontrent dans la Gaîne des Vaisseaux, & qu'elles étoient disposées de la même manière. Or nous savons que cette Gaîne, ainsi que ses Membranes, viennent de la Lame externe de la Plevre, c'est-à-dire, de celle qui touche les côtés. Il y a donc lieu de croire que la même Lame produit ces Membranes fines qui se trouvent dans les Interstices & qui y forment de grandes Cellules.

La Membrane dont les Lobules sont entourés est du même caractère, excepté qu'elle est plus épaisse. C'est sur elle que les Membranes des Interstices semblent s'attacher de manière qu'elles s'y perdent. D'où l'on pourroit conclure que cette dernière Membrane est une suite des premières.

L'intérieur du Lobe est le Tissu spongieux ou celluleux dont je viens de parler.

Toutes les Cellules de ce corps spongieux renfermé dans un Lobule se gonflent toujours en même-temps, ou parce que les Cellules d'un même Lobule ont communication les uns avec les autres, comme l'ont cru tous les Anatomistes, ou parce que l'air soufflé par une ramification de la Trachée-Artère dans ce Lobule, se distribue en même-temps dans toutes les Cellules par une infinité d'au-

tres petites ramifications qui sortent de cette première.

L'air ne passe pas d'un Lobule à un autre, mais il passe des Lobules dans leurs interstices & en resort par les Lobules. Pour s'en convaincre il ne faut que souffler un Poulmon. On voit alors les Interstices se gonfler & se désenfler après les Lobules, sans qu'on puisse soupçonner aucune rupture qui ait donné passage à l'air; mais il faut observer que l'air ne sort que très-lentement de ces Interstices; il y en a même qui restent toujours gonflés, quoique le reste du Poulmon soit affaissé. Au reste je ne vois point qu'on puisse s'assurer par des preuves certaines que les Interstices ayent communication les uns avec les autres, & que l'air soit porté de l'un à l'autre, ainsi que l'ont cru les Auteurs. Il est vrai qu'en soufflant avec force dans l'un de ces Interstices où l'on aura fait une petite ouverture pour y passer un tuyau, on fera passer l'air dans plusieurs autres; cependant après avoir ouvert ces Interstices le long de la route que l'air avoit faite, j'ai trouvé que la plupart de ces membranes fines & transparentes qu'on y découvre avoient été rompues, ce qui m'a fait conjecturer que dans l'état naturel l'air ne communiquoit point d'un Interstice à l'autre. Je me suis confirmé dans cette opinion, en observant que lorsqu'on souffle doucement, & de manière à ne point causer de rupture dans les membranes, on ne voit plus couler l'air dans les Interstices. Je suis donc persuadé que l'air qu'ils reçoivent est celui même qui est sorti des Lobules qu'ils environnent & qu'ils séparent. C'est pourquoi on ne doit point, ainsi que M. *Malpighi*, re-

garder simplement les Interstices comme les émunctoires de ces Lobules. Ils doivent être considérés comme des espèces de réservoirs pour l'air dont nous ferons bien-tôt voir la nécessité.

Les membranes qui forment les Cellules ou cavités dont est composé le tissu spongieux sont semées d'une infinité de Vaisseaux sanguins qui s'anastomosent ensemble, & qui produisent ce que M. *Malpighi* appelle un Réseau admirable. Je n'ai pû découvrir d'où partent ces membranes, & il m'a été impossible de les suivre. Avant que d'exposer ce que j'en pense, on me permettra de rappeller les remarques que j'ai faites au commencement de ce Mémoire; Savoir, 1°. Que la Lame interne de la membrane externe de la Plevre s'enfonce & se perd dans le Poulmon. 2°. Que l'autre Lame de la même membrane forme la Gaîne qui entoure toutes les ramifications des Vaisseaux sanguins, & produit encore selon les apparences toutes les membranes des Interstices qui sont entre les Lobules. 3°. Que les membranes des Cellules qu'on remarque dans les Interstices qui sont entre les Lobules paroissent, de l'aveu de tous les Anatomistes, être les mêmes que celles dont est formé ce qu'ils appellent *Vésicules*. Fondé sur ces observations, je crois avoir lieu de conjecturer que cette même membrane que je n'ai pû suivre dans le Poulmon, c'est-à-dire, une Lame de la Membrane externe de la Plevre forme ces Cellules ou cavités, à qui j'ai donné le nom de *tissu spongieux* ou *celluleux*, de la même manière que nous voyons la Gaîne des Vaisseaux & les Cellules qu'on y remarque être

formées par une autre Lame de cette même membrane.

J'ai cherché de nouveaux éclairciſſements dans les Poulmons de la Grenouille & de la Tortue qui ont fait découvrir à M. *Malpighi* ce Réſeau admirable de Vaiſſeaux ſanguins qu'il n'a pu connoître ni diſtinguer dans l'Homme qu'après l'avoir obſervé dans les Poulmons de ces Animaux.

Le Poulmon de la Grenouille eſt composé de deux Veſſies, l'une à droite & l'autre à gauche. Dans la ſurface interne de chacune de ces Veſſies on trouve pluſieurs membranes qui forment des Cellules aſſez conſidérables. Elles ſe découvrent évidemment dans un Poulmon de Grenouille ſoufflé & ſéché en le fendant par le milieu.

Quant au Poulmon de la Tortue de terre, il eſt à peu-près ſemblable à celui de la Grenouille. On y voit de chaque côté une Veſſie très-conſidérable de la figure d'un demi-ovale allongé, dont la pointe eſt recourbée en dedans. Chaque Veſſie eſt ſéparée en pluſieurs grandes cavités par des cloiſons membraneuſes. Ces différentes cavités communiquent les unes avec les autres par des ouvertures qui ſe trouvent dans le milieu des cloiſons, & toute la ſurface intérieure de chaque cavité eſt partagée par pluſieurs membranes qui forment des cavités pareilles à celles du Poulmon de la Grenouille. En général on peut comparer les Poulmons de ces deux Animaux à pluſieurs Lobules du Poulmon de l'Homme joints les uns aux autres; avec cette différence néanmoins que les Lobules dans le Poulmon de l'Homme ne communiquent point enſemble, &

que les Cellules ſont beaucoup plus petites & diſpoſées d'une manière différente.

Ces obſervations font connoître que les Poulmons de la Grenouille & de la Tortue ne ſont que des Veſſies où l'on remarque pluſieurs Cellules dont nous expliquerons l'uſage dans la ſuite. On peut ſe faire la même idée des Poulmons de l'Homme & de la plupart des Animaux; mais on doit obſerver en même-temps que les Cellules en ſont plus petites & plus nombreuſes. Ainſi lorſque je compare le Poulmon de l'Homme à celui de la Tortue, je le conſidère comme une grande Veſſie formée par la Membrane interne de la Plevre qui eſt l'externe du Poulmon, & qui renferme une infinité d'autres Veſſies particulières appellées *Lobules*, qui peuvent être comparées aux différentes cavités du Poulmon de la Tortue & de la Grenouille, excepté qu'ils n'ont pas de communication entre eux. Chaque Lobule, qu'on peut croire être formé par la Membrane externe de la Plevre, renferme encore une infinité de petites Cellules formées par cette même Membrane. Elles ſont de même ſtructure que celles des Poulmons de la Grenouille, mais elles ſont beaucoup plus petites, en plus grande quantité, & entaſſées les unes ſur les autres. Je regarde cet amas de Cellules comme un tiſſu ſpongieux ou celluleux où l'air porté par les ramifications des Bronches, ſe répand comme le ſang ſe répand dans les cellules de la Rate du Mouton, ou de la même manière qu'il eſt verſé dans le corps caverneux.

Les Artères ne partent pas d'un Lobule pour paſſer à l'autre, comme l'a crû M. *Mal-*

pighi. Les plus grosses ramifications passent le long de l'intérieur des Interstices : elles fournissent de tous côtés & en très-grand nombre les Vaisseaux capillaires qui se distribuent dans chaque Lobule, & qui se ramifient encore sur toutes les membranes qui forment les Cellules. Car ces Vaisseaux s'anastomosent avec les Capillaires des Veines, & forment ce Réseau admirable dont on doit la découverte à M. *Malpighi.* Les Veines observent le même ordre pour rapporter le sang, c'est-à-dire, que les grosses ramifications se trouvent toujours dans les Interstices. Pour découvrir facilement les Vaisseaux, il faut blanchir un Poulmon, en le laissant tremper long-temps dans de l'eau. On y seringuera doucement & à plusieurs fois de l'eau tiede par les Artères & par les Veines, ensuite on y injectera doucement des Cires colorées fort molles & de différentes couleurs. On gonflera le Poulmon en le soufflant, & on le laissera sécher. Pour lors on y découvrira facilement les ramifications des Vaisseaux. Ils sont plissés, &, pour ainsi dire, gauderonnés intérieurement, quand le Poulmon est affaissé, sur-tout la Veine.

Il est aisé de s'en convaincre, en coupant transversalement dans un Lobe d'un Poulmon frais quelqu'une des plus grosses ramifications. Ces plis se perdent dans l'inspiration, ou quand le Poulmon est gonflé; ils se forment de nouveau dans l'expiration, ou lorsqu'il vient à s'affaisser. Je me réserve à exposer dans un autre Mémoire quelques Remarques particulières sur le diamètre de ces Vaisseaux, & sur la quantité de leurs ramifications.

Il ne me reste plus qu'à joindre ici quelques réflexions aux différentes observations que j'ai faites sur le Poulmon.

1°. Cette partie est incapable par elle-même de se dilater. Tout son mouvement vient de l'élasticité des Fibres ligamenteuses de la Trachée-Artère ; lesquelles doivent auparavant avoir été mises en jeu de ressort par l'air qui a été poussé.

2°. L'air ne peut tomber dans le corps celluleux, passer d'une Cellule à l'autre, ni traverser jusques dans les Interstices des Lobules sans se briser, & sans souffrir une infinité de collisions. C'est par-là que sont développées les parties les plus tenues qui se trouvoient embarassées, & qui sont écartées par celles qui étoient trop unies, car l'air que nous respirons est chargé de quantité de parties hétérogènes très-grossières.

3°. Ce même air qui tombe dans toutes les Cellules environne les Vaisseaux sanguins, & les touche presque dans tous les points.

4°. Toutes les Membranes, tant celles qui composent les Cellules que celles qui enveloppent chaque Lobule sont percées ou poreuses, desorte que l'air peut facilement passer dans les Interstices & en revenir.

5°. On peut regarder ces Interstices comme des espèces de Réservoirs dans lesquels nous ramassons le plus d'air qu'il nous est possible, & cela, lorsque nous prévoyons être obligés de suspendre la respiration pour quelques momens, ou du moins ne pouvoir pas respirer aisément. C'est ce qui arrive à ceux qui s'apprêtent à se plonger dans l'eau, à faire une longue course, ou à fendre l'air avec rapidité

Ils font auparavant une grande inſpiration qui eſt beaucoup plus étendue qu'à l'ordinaire, & qui eſt ſuivie d'une expiration très-lente & très-douce.

6o. Ces Interſtices ne ſe vuident pas auſſi-tôt que les Cellules, comme je l'ai déja fait remarquer, l'air doit repaſſer à travers les membranes des Cellules. Ce qui ſe fait d'autant plus lentement, qu'il n'y eſt pas déterminé par une forte puiſſance, car je ne crois pas que les membranes fines qui compoſent les Cellules dans ces Interſtices ayent un reſſort conſidérable. En effet, nous voyons ſouvent ces Interſtices gonflés dans un Poulmon qui eſt affaiſſé. J'en conſerve un, dans lequel tous les Interſtices ſont demeurés naturellement en cet état.

7o. Cet air qui reſte dans les Interſtices, & qui n'en ſort que lentement, peut ſervir dans pluſieurs occaſions où la reſpiration eſt interceptée, comme dans la Syncope & dans la Paſſion hyſtérique. Il peut fournir au ſang ces parties ſi néceſſaires à ſa circulation & à la vie même. J'aurai lieu d'en parler dans le Mémoire ſuivant.

8o. Les Cellules qu'on découvre dans le Poulmon ne ſervent qu'à ſoutenir les ramifications des Vaiſſeaux ſanguins dont la quantité doit être conſidérable, afin que tout le ſang qui paſſe dans cette partie puiſſe eſſuyer en un même moment l'action des parties de l'air.

9o. Enfin les plis ou les rides que nous avons obſervées dans les Vaiſſeaux ſanguins peuvent empêcher que le diamètre des Vaiſſeaux ne diminue lorſque le Poulmon vient à

se gonfler. Elles peuvent tenir lieu des grands contours serpentins que font les Vaisseaux dans les autres parties qui sont sujettes à quelque expansion.

Telles sont les Observations que j'ai faites sur le Poulmon. Je parlerai dans un autre Mémoire de la différence que j'ai remarquée entre l'Artère & la Veine pulmonaire, tant par rapport au diamètre de ces Vaisseaux que par rapport à leur quantité. Ce dernier examen pourra nous faire découvrir plus exactement quel est l'usage du Poulmon.

OBSERVATION

D'UNE LUMIERE SEPTENTRIONALE.

Par M. MARALDI.

(a) IL a paru encore au mois de Mars de cette année 1718 une grande Lumière Septentrionale semblable à celle qui fut observée en différentes parties de l'*Europe* aux mois de Mars & d'Avril de l'an 1716.

Je commençai de l'appercevoir le 4. de ce mois de Mars à 7 heures & un quart, après avoir observé l'entrée du 4me. Satellite dans l'Ombre de Jupiter, & elle continua de paroître jusqu'à 8 heures & demie, ayant duré plus d'une heure. Cette nuit-là le Ciel étoit

(a) 23 Mars 1718.

fort ſerein, excepté du côté du Nord, où il y avoit une eſpèce de brouillard épais, mêlé de quelques nuages qui ſortoient de l'horiſon, & s'élevoient juſqu'à la hauteur d'environ trois ou quatre degrés.

La Lumière étoit répandue à l'extrémité ſupérieure de ces brouillards depuis le Nord-Eſt juſqu'au Nord-Oueſt, déclinant environ 10 degrés plus du côté du Nord-Oueſt que de l'autre, de ſorte que dans ſon étendue elle occupoit environ 90 degrés de l'horiſon.

Elle étoit fort claire, ſemblable à l'Aurore. Elle étoit formée en arc, dont la convexité regardoit le Zénit, ſa plus grande hauteur étant à peu-près à égale diſtance des deux extrémités qui ſe terminoient à l'horiſon, l'une vers le Nord-Eſt, l'autre vers le Nord-Oueſt.

Sa concavité étoit terminée par les brouillards qui étoient proche de l'horiſon, & dans ſa partie ſupérieure elle arrivoit du commencement preſque juſqu'à la belle Etoile de la ſeconde grandeur de la Queue du Cigne qui étoit élevée de 8 à 9 degrés ſur l'horiſon. Ce fut là ſa moindre hauteur, car elle augmenta conſidérablement par intervalles, s'élevant quelquefois juſqu'aux Etoiles de la Tête du Dragon qui étoient à 11 degrés de hauteur, & s'abaiſſant enſuite 2 ou 3 degrés plus bas; de ſorte qu'elle avoit quelquefois une largeur de 5 ou 6 degrés, & quelquefois elle en avoit une de 7 ou 8.

On pouvoit voir facilement à travers de cette Lumière non-ſeulement la belle Etoile de la Queue du Cigne de la 2de. grandeur, mais auſſi celles de la 3me. & 4me. grandeur qui ſont

dans son Aîle Septentrionale & celles des Jambes d'Hercule.

Depuis 7 heures & un quart jusqu'à 7 heures trois quarts il n'arriva point à la Lumière d'autre changement que celui de se dilater & de se rétrecir par intervalles. Mais un peu avant 8 heures il se forma un Arc lumineux large d'environ 2 degrés, séparé par un petit espace & plus élevé de quelques degrés que l'extrémité supérieure de la Lumière qui conservoit toujours le même éclat.

Peu de temps après que cet Arc fut formé, il en parut un second au-dessus du premier qui avoit à peu-près la même largeur & le même éclat, excepté qu'il étoit un peu interrompu en quelques endroits. Ce dernier Arc étoit élevé sur l'horison d'environ 45 degrés, & étoit séparé du premier par un grand espace.

Ces deux Arcs ne durèrent que peu de temps, & un peu après 8 heures & un quart qu'ils furent dissipés, on vit dans toute l'étendue de la Lumière Horisontale un grand nombre de Colonnes de lumière qui sortoient des nuages, & traversant la Lumière Horisontale, s'élevoient perpendiculairement jusqu'à la hauteur d'environ 25 degrés.

Ces Colonnes ayant cessé de paroître, la Lumière Horisontale perdit son éclat & alla en diminuant jusqu'à 8 heures & demie qu'elle n'étoit plus visible.



MÉTHODE

*Pour connoître & déterminer au juste la qualité des Liqueurs Spiritueuses qui portent le nom d'*Eau-de-vie *& d'*Esprit de vin.

Par M. GEOFFROY le Cadet.

(*a*) ON tire par la distillation de la plupart des Végétaux fermentés, comme du Vin, de la Lie, du marc de Raisin, du Cidre, du Miel, du Sucre, de la Biere & de presque tous les Grains, une liqueur inflammable d'un usage très-commun, connue de tout le monde sous le nom d'*Eau-de-Vie*.

Celle dont on fait en *France* une plus grande consommation se tire du Vin, & comme il importe au Public de la bien connoître pour en faire un bon choix, je me suis particulièrement attaché dans ce Mémoire à examiner les épreuves vulgaires qui sont assez peu exactes, & à en trouver d'autres qui soient en même temps très-justes & très-faciles à pratiquer par toutes sortes de personnes.

Cette liqueur est composée d'une Huile très-raréfiée & d'une portion considérable de flegme qui retient encore plus ou moins des autres principes, selon les différents degrés de

(*a*) 27 Avril 1718.

fermentation & de distillation que cette liqueur a reçus.

On la dépouille de ce flegme surabondant en la distilant de nouveau, & c'est ce qui nous fournit l'Esprit de Vin qui sera plus ou moins rectifié, c'est-à-dire, privé de son flegme, à proportion du nombre de distillations qu'il aura souffertes, & des précautions qu'on y aura apportées.

On voit par-là que l'Esprit de Vin ne diffère de l'Eau-de-Vie qu'en ce qu'il contient plus de liqueur inflammable, aussi reconnoît on, en brûlant de ces deux liqueurs, que celle qui laisse du flegme après l'ustion, c'est-à-dire, quand elle a cessé de brûler, n'est que de l'Eau-de-Vie, & que celle qui n'en laisse point est de l'Esprit de Vin.

On sait de quel usage est l'Esprit de Vin en une infinité d'occasions, & de quelle conséquence il est pour le Public de n'y être point trompé.

Je me suis donc aussi appliqué à en faire un examen très-exact, tant par les essais déjà connus que par de nouveaux que j'ai cherchés & qui font mieux juger de ses différens degrés de force & de bonté.

Jusques-ici on s'est servi de trois moyens pour juger de la qualité des différentes Eaux-de-Vie, l'Eprouvette, l'Essai fait avec l'Huile, & la Distillation.

On examine les Eaux-de-Vie par l'Eprouvette, en mettant de ces liqueurs dans un petit vaisseau de Verre fait en forme de fuseau d'environ trois ou quatre pouces de haut & d'un demi-pouce dans sa plus grande largeur. On observe la Mousse que fait la liqueur en l'agi-

tant, & l'on juge de la qualité de l'Eau-de-Vie que l'on éprouve par la quantité, par les différentes figures & par la durée des bulles qui s'y forment.

La preuve par l'Huile a peut-être quelque chose de plus exact. On la fait en jettant quelques gouttes d'Huile sur l'Eau-de-Vie; plus cette Huile surnage, plus l'Eau-de-Vie est foible; & plus elle descend vîte, plus l'Eau-de-vie est estimée forte & approchante de l'Esprit de Vin, où l'Huile que l'on verse se précipite tout d'un coup au fond comme bien plus pesante.

Ces deux épreuves ne sont, comme l'on voit, que des conjectures assez peu certaines sur la bonté de l'Eau-de-Vie, qui font connoître tout au plus que l'une est plus forte que l'autre, sans pouvoir déterminer de combien. Elles ne sont donc en crédit que par la facilité de la pratique, & pour exempter de la distillation, qui n'est pas à la portée de tous ceux qui sont intéressés dans le débit des Eaux-de-Vie. L'épreuve par la distillation est assez sûre, mais il faut la répéter plusieurs fois, & distiller chaque fois une quantité d'Eau-de-Vie assez considérable, pour s'assurer de l'analyse qui peut varier dans la façon de distiller, ainsi cette épreuve, quoique sûre, devient pénible & embarassante.

Persuadé du peu d'utilité des deux premières épreuves pour une précision exacte, & voulant éviter d'un autre côté l'embarras de la distillation, qui devient presque impraticable dans le commerce, j'ai cherché les moyens de l'abréger; pour cela, j'ai eu recours à une espèce de distillation qui peut se faire

faire sur le champ & en tous lieux fort commodément.

Il est aisé de remarquer que l'ustion de la partie inflammable de l'Eau-de-Vie, en dissipant l'Esprit, laisse à la fin une liqueur qui n'est plus inflammable. Cette Eau ou ce flegme, contenu dans l'Eau-de-Vie, est ce qui l'affoiblit. J'ai donc jugé que si je pouvois déterminer ce que chaque Eau-de-vie contient de ce flegme, j'aurois la même précision que pourroient donner des distillations réïtérées, en évitant cependant la dépense & l'embarras. Car si la distillation fait connoître la quantité d'Esprit qui est contenue dans une Eau-de-Vie qu'on examine, l'ustion fait connoître réciproquement la quantité de flegme qui s'y trouve. Ainsi ces deux opérations ont le même effet, parce que la quantité de flegme est le supplément de celle de l'Esprit. On doit donc préférer celle des deux qui est la plus prompte, la plus facile & qui se fait à moins de frais.

C'est pourquoi j'avois coutume, pour mon usage particulier, de brûler une certaine quantité des Eaux-de-Vie que je voulois essayer, & j'arrêtois mon choix sur celle qui me paroissoit laisser moins de flegme après la déflagration, sans entrer dans un plus grand détail. Mais comme il s'est présenté une occasion où j'avois besoin de la précision la plus exacte, pour déterminer le degré de force d'une partie d'Eau-de-Vie assez considérable dont on étoit en contestation, j'ai été obligé de donner à mon épreuve toute la justesse possible.

J'ai donc fait faire un Vaisseau Cylindrique de deux pouces de haut & de deux pouces de

diamètre, qui peut être d'Argent ou de Cuivre fort mince, mais je préfère l'Argent fin, parce qu'il n'eſt point ſujet au verd de gris comme le Cuivre. J'ai fait faire auſſi une petite Règle coudée de la hauteur du Vaiſſeau, exactement graduée par lignes & demi-lignes pour ſervir de jauge.

Pour faire l'épreuve, il faut poſer le Vaiſſeau d'Argent bien de niveau, ce que je fais en le plaçant ſur le fond de la boëte de Cuivre qui lui ſert d'étui. On verſe enſuite dans ce Vaiſſeau de l'Eau-de-Vie que l'on veut eſſayer à la hauteur de ſeize lignes, ce que l'on connoît en y plongeant la jauge dont on vient de parler, qui eſt graduée par lignes & demi-lignes, juſqu'à la hauteur de ſeize. Afin d'apporter plus d'exactitude dans cette épreuve, je mets de l'Eau-de-Vie dans le Vaſe au-deſſus de la diviſion de ſeize; je prends un petit tuyau d'Argent ouvert par en haut & percé par en bas d'un petit trou pour faire l'office de pompe, & en le plongeant & bouchant enſuite ſon orifice ſupérieur, je retire la quantité de liqueur ſurabondante, enſorte que j'arrive à la juſte hauteur de ſeize lignes.

Comme l'Eau-de-Vie a peine à prendre feu, quelque forte qu'elle ſoit, j'échauffe le Vaiſſeau, ou ſur un peu de feu, ou à la flamme d'une bougie. Lorſque la liqueur commence à fumer, c'eſt le temps où je l'allume; alors elle ne peut plus s'éteindre que faute de matière combuſtible. Dans l'inſtant que la flamme ceſſe, je plonge ma jauge perpendiculairement dans le Vaſe, & j'obſerve ce qui eſt reſté de flegme en lignes, demi-lignes & même en quarts de

lignes ; ce qui manque de liqueur me donne juste ce que l'Eau-de-Vie pouvoit contenir d'Esprit.

Si je trouve, par exemple, qu'une Eau-de-Vie que j'aurai brûlée laisse après la flamme huit lignes de flegme, je jugerai que cette Eau-de-vie est bonne, loyale & marchande, parce qu'on ne peut guère souhaiter un plus fort essai d'une Eau-de-Vie ordinaire. Si au lieu de huit lignes de flegme elle n'en laisse que quatre, cette Eau-de-Vie sera double, parce qu'elle est au terme moyen entre l'Eau-de-Vie commune qui laisse huit lignes de flegme & l'Esprit de Vin qui n'en laisse point dans cet essai.

Or comme les Eaux-de-Vie des Détailleurs sont souvent altérées, j'en ai trouvé qui laissoient après l'épreuve jusqu'à dix lignes de flegme, & ce sont les plus foibles, puisqu'elles ne contiennent que six parties d'Esprit sur dix de flegme. Cette différence de deux degrés de force dans une Eau-de-vie est de conséquence pour le Public, à cause du trop grand déchet qu'elle apporte dans l'usage & dans le transport que l'on en fait ordinairement.

On tire encore un avantage de cette épreuve, c'est que non-seulement on connoît au juste la quantité d'Esprit contenu dans l'Eau-de-Vie, mais encore la qualité qu'elle peut avoir par rapport au goût ; car de deux Eaux-de-Vie qui laisseront la même quantité de flegme, & qui seront par conséquent également fortes, il faut préférer celle dont le flegme restant est moins désagréable, parce qu'elle sera en effet la meilleure.

De l'examen de l'Eau-de-Vie je passe à celui de l'Esprit de Vin. J'ai déjà dit que toute liqueur

inflammable qui brûloit totalement dans l'essai dont on vient de parler, ensorte qu'il n'y reste aucun flegme, étoit de l'Esprit de Vin. Il ne faut donc point d'autres épreuves pour l'usage commun. Mais il n'est pas mal-à-propos d'entrer ici dans le détail des autres essais qu'on peut faire de l'Esprit de Vin. Le plus ordinaire de ces essais est de mettre dans une cuiller un peu de poudre à Canon, l'on verse de l'Esprit de Vin par-dessus, on l'allume, & on juge qu'il est parfaitement bon & dépouillé de son flegme, autant qu'il le peut être, quand en finissant de brûler il met tout-à-coup le feu à la poudre.

Ces épreuves sont bonnes & reçues dans le Public, mais elles ne sont pas encore assez exactes; car je puis démontrer qu'un Esprit de Vin qui sera à l'essai de la poudre, ne laisse pas de contenir du flegme, aussi-bien que celui qui paroissoit brûler, sans laisser après lui aucune trace d'humidité.

Par d'autres expériences, je ferai voir que l'essai de la poudre est le moins sûr, quoique ce soit le plus en crédit.

Enfin, je démontrerai qu'il n'y a point d'Esprit de Vin sans flegme, & dont je n'en tire une quantité assez considérable.

Premièrement, si l'on prend de l'Esprit de Vin à l'essai ordinaire qui allume la poudre, & qu'au lieu de le brûler dans une cuiller on le brûle dans un vaisseau de même forme, mais plus mince, sans y joindre la poudre, l'on verra qu'à la fin cet Esprit laissera une tache d'humidité au fond du vaisseau que la poudre auroit rendue insensible en l'absorbant.

Voilà donc de l'Esprit de Vin à l'épreuve

de la poudre qui n'est point parfaitement rectifié, puisqu'il laisse dans cet essai un soupçon de flegme, & par conséquent un défaut que la poudre n'aura fait que cacher. Les essais de la poudre & de la cuiller mince, quoique reçus communément, ne peuvent donc point passer pour des épreuves de la dernière précision, quoiqu'elles suffisent pour l'usage ordinaire.

Il faut, pour répondre à l'exactitude que demande la Physique, avoir recours à des épreuves de l'Esprit de Vin qui en développent plus parfaitement l'analyse. Je vais rapporter toutes celles que j'ai faites dans ce dessein.

Premièrement, je me suis servi d'un vaisseau fort mince en forme de Gondole, que je mets sur de l'Eau fraîche, de manière qu'il y puisse flotter librement. Quelque Esprit de Vin qu'on y brûle, sans y mêler de poudre, il laissera toujours une quantité de flegme assez considérable pour être recueilli. Cette épreuve est d'une exactitude bien au-delà des autres, puisqu'il n'y a point d'Esprit de Vin rectifié par la méthode ordinaire qui la puisse soutenir. Cependant voici une nouvelle épreuve qui donne avec plus de précision la quantité de flegme contenu dans cet Esprit de Vin, qui passe pour le plus rectifié, puisqu'il ne laisse après la déflagration aucun indice de flegme.

Je mets trois onces dans le vaisseau Cylindrique dont je me sers pour l'essai de l'Eau-de-Vie. Je plonge ce vaisseau à une ligne près du bord dans un bassin rempli d'Eau, de manière qu'il y soit fixe, & que l'Eau l'environne de toutes parts. Pour empêcher que l'Eau

du bassin ne s'échauffe par la flamme de l'Esprit de Vin que j'allume dans le vaisseau d'épreuve, je fais ensorte que l'Eau se vuide par un robinet qui est au niveau de la base de ce Vaisseau, & se remplit continuellement de nouvelle Eau par un autre robinet qui coule à la superficie du bassin, en prenant la précaution de la faire couler plus abondamment, à proportion que la flamme de l'Esprit de Vin augmente & échauffe davantage le Vaisseau où il brûle. Je m'assure que l'Eau du bassin est toujours au même degré de fraîcheur, en y tenant un Thermomètre sur lequel je me règle pour lâcher les robinets. Enfin la flamme ayant cessé, j'ai trouvé en pesant mon Vaisseau six gros & trente grains de flegme de trois onces d'Esprit, qui par les épreuves communes passoit pour être parfaitement déflegmé. Cette seconde expérience démontre parfaitement que neuf onces, qui font un peu plus de demi-septier d'Esprit de Vin, quelque rectifié qu'il paroisse, contient de flegme deux onces trois gros & un quart au moins. Je dis au moins, parce que je crois qu'il peut y avoir différens degrés de déflegmation dont on ne peut juger que par cette même expérience répétée sur différens Esprits rectifiés.

Pour m'en assurer, j'ai fait la même expérience sur un autre Esprit de Vin, qui, brûlé dans le petit Vaisseau mince dont j'ai parlé, laissoit une tache d'humidité, laquelle se dissipoit dans l'instant par la chaleur du Vaisseau. Lorsque je l'ai brûlé dans mon essai au poids de trois onces avec les mêmes précautions que j'ai rapportées, ces trois onces d'Esprit m'ont produit sept gros & un tiers de flegme.

D'où je conclus que neuf onces de cet Esprit contient deux onces six gros de flegme. Ainsi deux Esprits qui semblent ne différer presque en rien par les essais communs, se trouvent par celui-ci différer de près de trois gros sur la même quantité de neuf onces ; ce qui fait pour les trente-six onces, qui sont environ cinq demi-septiers, une once trois gros de flegme de différence du plus fort au plus foible des Esprits de Vin qui soutiennent les épreuves ordinaires.

N'étant pas encore content de ces essais, j'ai été obligé d'en chercher par où je pusse parvenir à connoître la quantité entière de flegme que peut contenir l'Esprit de Vin, étant convaincu par les expériences précédentes que les Esprits qui passent pour les mieux rectifiés contiennent une grande abondance de flegme.

L'analyse ordinaire ne pouvoit me servir à rien, puisque nous supposons l'Esprit de Vin déjà autant rectifié qu'il peut l'être. Suivant donc toujours la même méthode qui m'avoit si bien réussi dans les essais précédens, j'ai tenté un nouveau moyen de recueillir par la déflagration tout le flegme qu'on peut retirer de l'Esprit de Vin.

J'ai pesé exactement huit onces de cet Esprit de Vin, qui ne laisse dans l'essai aucune marque de flegme ; je l'ai mis dans une Lampe, qui, fermant par le moyen d'un robinet, ne pouvoit point permettre l'évaporation de l'Esprit. Au bout du canal de cette Lampe, j'ai mis une petite mèche de fil d'Argent ; j'ai posé ensuite sur un trepied un balon à deux ouvertures, celle d'en bas répondant au mi-

lieu du trepied étoit de quatre pouces, & celle d'en-haut d'un pouce seulement, le ventre du Vaisseau n'ayant que huit à neuf pouces dans sa plus grande largeur, & la hauteur totale étant de dix-huit à vingt. J'ai adapté à l'ouverture supérieure un chapiteau garni de son récipient, dont j'ai luté les jointures. Enfin j'ai mis le feu à la Lampe, & l'ai placé sous le balon, de façon que la flamme peut répondre au centre de l'ouverture inférieure. Les huit onces d'Esprit de Vin ont brûlé lentement jusqu'à la fin, pendant l'espace de trois jours & trois nuits (*Voyez la figure*). J'avois pris la précaution de placer mon Vaisseau à l'abri du vent, & d'y mettre une mèche incombustible qui ne peut ni nuire à la flamme ni rien fournir d'étranger.

En une demi-heure de temps les Vaisseaux se sont humectés intérieurement d'une rosée qui s'est condensée & a coulé d'abord le long du Vaisseau, & s'est ramassée en gouttes au bord de l'ouverture inférieure. Je les ai reçues dans des verres inégaux placés circulairement au-dessous ; la vapeur qui s'élevoit au chapiteau a coulé dans le récipient. J'ai réduit la flamme au moins d'activité que j'ai pu, ensorte que le Vaisseau n'a, pendant l'ustion, été que légèrement échauffé. Ainsi je n'ai presque point perdu de flegme, & il ne s'en faut que ce qu'il n'a point été possible de recueillir. L'opération finie, j'ai trouvé trois onces cinq gros & quatre grains de liqueur tombée dans les verres, & six gros cinq grains dans le récipient, ce qui fait en tout quatre onces trois gros & neuf grains de flegme contenus dans huit onces d'Esprit de Vin, c'est-à-dire, plus de moitié.

J'ai tenté la même analyse sur huit onces de l'Esprit de Vin, qui, après l'essai, laisse quelque léger indice de flegme, ensorte qu'il paroît tout proche du point de déflegmation ordinaire. J'ai trouvé après l'opération dans les verres quatre onces & deux gros de liqueur distillée, & dans le récipient cinq gros & demi, ce qui fait en tout quatre onces sept gros & demi, ou cinq onces moins demi-gros de flegme sur huit onces d'Esprit.

Ainsi une livre de fort Esprit de Vin, qui fait environ chopine, contiendra huit onces six gros & dix-huit grains de flegme; & une pareille quantité de flegme, quoiqu'à l'épreuve de la poudre, donnera neuf onces sept gros de flegme, ou dix onces moins un gros. Et par conséquent, au lieu que par l'essai précédent ces deux Esprits de Vin se trouvoient à une once trois gros de différence sur trente-six onces, ils se trouvent par celui-ci à deux onces deux gros & un quart sur la même quantité. Ensorte que deux Esprits qui passent communément pour être de même force, diffèrent pourtant de près de moitié. Une livre de ce foible Esprit de Vin ne peut donc contenir au plus que six onces & un gros de véritable Esprit inflammable. Je dis au plus, par rapport au flegme qui s'est pu dissiper pendant l'opération, & dont j'ignore la quantité, puisqu'en répétant cette opération, j'ai retiré jusqu'à six onces moins demi-gros de flegme, de huit onces du même Esprit de Vin. Ce flegme est absolument insipide & dépouillé de tous principes, comme il paroît, en ce qu'il n'altère point la teinture des Violettes. Il se trouve du même poids que l'Eau commune,

& peut passer pour de l'eau élémentaire. Les autres principes se sont dissipés avec la flamme, puisqu'il n'est resté aucune suie après l'opération.

Outre les Esprits de Vins sur lesquels j'ai fait les essais que je viens de rapporter, les Chimistes en ont un en recommandation, nommé l'*Esprit de vin tartarisé*. Il ne m'a point paru aussi déflegmé qu'on le croit. J'ai donc cherché d'autres moyens de rectifier sur le champ de l'Esprit de Vin, ensorte qu'il pût soutenir quelque épreuve de plus. J'ai versé sur de la Chaux vive un poids égal d'Esprit de Vin; j'ai laissé le tout en digestion à une chaleur convenable pour en faire une distillation lente. Comme l'Esprit de Vin étoit rectifié, c'est-à-dire, qu'il ne laissoit aucune tache d'humidité après l'ustion, il a eu peine à éteindre la Chaux, les matières huileuses n'y étant point propres; après y avoir jetté huit autres onces d'Esprit de Vin, le flegme se trouvant plus abondant, a pénétré la Chaux, elle s'est ouverte peu-à-peu, & s'est enfin réduite en farine.

Pendant ce dévelóppement, l'Eau qui s'est logée dans les cellules de la Chaux y est restée, la chaleur de la Lampe, qui étoit fort douce, jointe à celle de la Chaux, ont facilité l'élévation des vapeurs les plus subtiles de l'Esprit; enfin j'ai retiré un Esprit de Vin d'une odeur un peu huileuse, mais plus rectifié qu'aucun que je connoisse, puisqu'à l'essai de la poudre il l'a allumé, quoique foiblement; dans la gondole flottante sur l'eau; épreuve à laquelle tous les autres Esprits n'ont pu atteindre.

Il ne nous reste plus qu'à examiner l'utilité qu'on peut retirer de la comparaison des flegmes qui se trouvent après la déflagration des liqueurs spiritueuses.

Pour ce qui est de l'Eau-de-Vie, j'ai déja dit que l'on devoit choisir de deux Eaux-de-vie, qui seront à même degré de force, celle qui laissera un flegme moins désagréable & d'une odeur moins forte.

Il en est de même de l'Esprit de Vin, dont l'odeur doit être douce, ensorte qu'il ne sente ni l'aigre, ni ce qu'on nomme le Vin poussé. Il faut aussi qu'étant brûlé dans le Vaisseau flottant sur l'eau, il laisse un flegme clair dont l'odeur ne soit ni forte ni désagréable, & qu'en versant quelques gouttes de ce flegme sur un verre d'Eau claire, il ne paroisse à la superficie aucunes de ces taches huileuses qu'on reconnoît à de legers iris, tels que les huiles essentielles en forment dans l'Eau, car c'est une marque de mauvaise qualité dans l'Esprit de Vin qu'on n'avoit point observée. Cette sorte d'Huile se découvre aisément dans l'Eau-de-Vie, comme on le verra dans l'expérience suivante :

Si après avoir retiré une certaine quantité d'Esprit de Vin d'une distillation d'Eau-de-Vie, on joint au résidu le dernier Esprit de Vin foible qu'on aura retiré de quelques autres opérations, & que l'on continue à distiller le tout, on en retirera à la fin une liqueur laiteuse, qui marque l'abondance des parties d'Huile, puisque cet effet n'est produit que par ces mêmes parties, qui, nageant entre celles de l'Eau, & venant à se rapprocher insensiblement, forment des gouttes semblables à

celle de l'Huile commune. Or, ce sont ces mêmes parties huileuses que j'ai observées dans le flegme de l'Esprit de vin médiocre dont nous avons parlé. En effet, le flegme de cet Esprit n'a pu monter dans la distillation, sans entraîner avec lui une petite portion de cette Huile, qui étoit insensible dans l'Esprit de Vin, & qui est pourtant capable d'en altérer l'odeur & le goût très-considérablement.

J'ai encore observé que plus l'Esprit de Vin participoit de cette mauvaise odeur, qu'on nomme *odeur de feu*, plus le flegme qui reste après son ustion dans l'Eau avoit une odeur d'Huile désagréable, comme je l'ai reconnu dans l'essai des trois onces d'Esprit de Vin moins déflegmé que j'ai brûlé au milieu de l'Eau fraîche; car la liqueur qui m'est restée étoit laiteuse, d'une odeur forte, & elle s'est éclaircie, après que les gouttes d'Huiles se sont élevées à la surface. La même chose arrive si l'on étend de l'Esprit de Vin dans beaucoup d'Eau, & qu'on laisse cette liqueur à l'air, les Esprits les plus subtils venant à s'échapper insensiblement, laissent la liqueur chargée de gouttes d'Huile pareilles à celles du flegme. Enfin le flegme de l'Esprit le plus parfait ne contient presque point de cette Huile superflue, ou du moins ce qu'il y en peut avoir, n'est point sensible, comme je l'ai observé dans l'Esprit de Vin, qui a soutenu les plus fortes épreuves. Si la distillation des Eau-de-Vie se pouvoit faire dans les Fabriques avec certaines précautions, on remédieroit à l'inconvénient que l'abondance de cette sorte d'Huile cause ensuite dans l'Esprit,

C'est ce que j'ai observé en distillant du Vin au Bain-Marie pour en faire l'Eau-de-Vie, elle s'est trouvée beaucoup meilleure. L'Esprit que j'en ai tiré est d'une odeur fort douce, & le flegme qu'il a laissé après l'ustion est de bonne qualité & sans aucune marque d'Huile.

Il suit de ces observations que dans toutes les liqueurs & les boissons où l'Eau-de-Vie entre, il vaut beaucoup mieux, comme quelques-uns le pratiquent, se servir de bon Esprit de Vin qu'on ramène au juste point de l'Eau-de-Vie, en l'affoiblissant avec une certaine quantité d'Eau commune. Car cette sorte d'Eau-de-Vie ne participera point de la mauvaise odeur; & supposé que l'Esprit de Vin fût huileux, il faut l'étendre dans beaucoup d'Eau & le rectifier ensuite au Bain-Marie pour en détacher l'Huile superflue.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE I.

A, représente le Vaisseau Cylindrique qui sert à brûler l'Eau-de-Vie, pour s'assurer de son degré de force.

B, la Boëte de Cuivre qui sert de support au Vaisseau Cylindrique *A*.

FIGURE II.

C, la Règle coudée que j'ai nommée Jauge, qui est exactement graduée par lignes & demi-lignes; elle sert à mesurer exactement la hauteur de l'Eau-de-vie que l'on met dans le Vaisseau Cylindrique *A*.

FIGURE III.

D, Vaisseau d'Argent ou de Cuivre très-mince fait en forme de gondole qui flotte sur de l'Eau fraîche, pour observer plus exactement combien l'Esprit de Vin que l'on y aura brûlé contient de flegme. Elle sert aussi à éprouver l'Esprit de Vin hors de l'Eau.

FIGURE IV.

E, représente le Vaisseau Cylindrique *A* dans lequel on brûle au milieu de l'Eau fraîche une certaine quantité d'Esprit de Vin pour examiner le flegme qui en reste avec l'Huile qui s'y trouve & son poids.

F, Robinet de décharge du Vaisseau *G* qui est plein d'Eau.

H, Robinet qui fournit de l'Eau fraîche autant qu'il s'en débite par le Robinet *F*.

I, le Thermomètre dont la boule est plongée dans l'Eau avant d'allumer l'Esprit de Vin, & dont on a marqué le degré pour observer si l'Eau du bassin conserve sa fraîcheur, lorsque l'on brûle l'Esprit de Vin, & que les Robinets coulent.

FIGURE V.

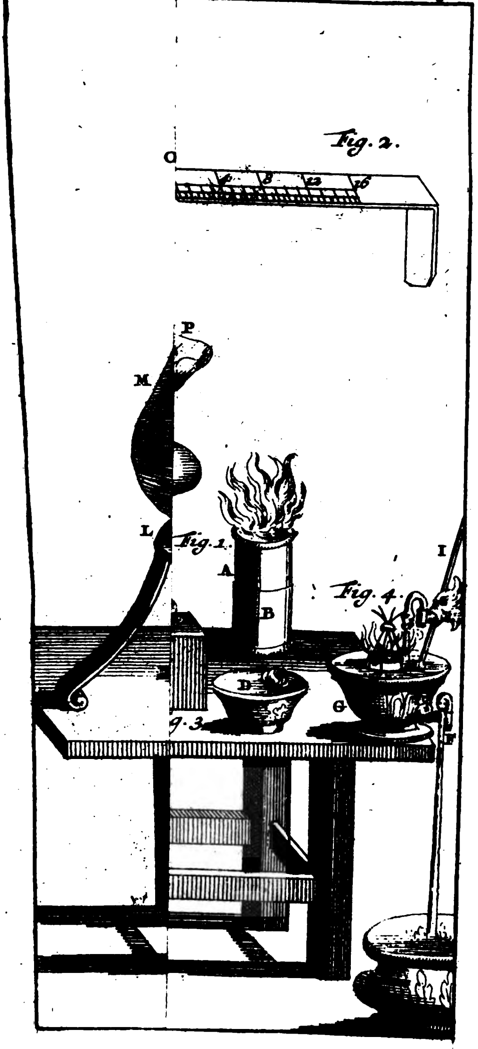
K, Lampe qui contient l'Esprit de Vin.

L, le Trépied qui soutient le Balon *M* à deux ouvertures.

N, l'ouverture d'en-bas.

O, le Chapitau garni de son récipient *P*.

Q, *Q*, Verres inégaux rangés circulairement au-dessous du Vaisseau pour recevoir la liqueur qui distile du ventre du Balon.


Fig. 2.
O
4
8
12
16
P
M
L
Fig. 1.
A
B
D
G
I
Fig. 4.
F
g. 3.

OBSERVATIONS

De l'Eclipse de Soleil arrivée le 2 Mars 1718, à l'Observatoire Royal.

Par MM. DE LA HIRE.

(a) LE mauvais temps des jours qui ont précédé cette Eclipse, ne nous laissoit aucun lieu d'espérer d'en pouvoir rien appercevoir, & de plus à cause qu'elle arrivoit proche de l'horison où le Ciel n'est pas ordinairement fort serein.

Le Soleil devoit se lever à peu-près à moitié éclipsé. Il y avoit un gros nuage fort épais qui s'étendoit au long de l'horison, mais au-dessus de ce nuage il paroissoit une Bande d'un Ciel assez clair, mais qui avoit peu de largeur. A 6h 43' le Soleil commença à paroître, & nous en fimes les Observations suivantes en deux manières, d'un côté avec mon nouveau Micromètre appliqué à une Lunette de 7 pieds de foyer; & de l'autre séparément en recevant sur un Carton blanc l'image du Soleil qui avoit passé au travers d'une Lunette de 6 pieds, car on avoit tracé sur ce Carton un Réticule circulaire pour marquer la grandeur de l'Eclipse.

(a) 5 Mars 1718.

Avec le Micromètre.					*Par l'Image du Réticule.*				
H.	M.	S.	Doigt	M.	H.	M.	S.	Doigt	M.
A 6	45	50	2	45	A 6	45	0	2	30
	47	30	2	30		55	0	2	0
	54	50	2	0					
	58	50	1	45					
7	3	45	1	30					

Après ce tems-là le Soleil entra dans un nuage fort grand & fort épais, où il demeura toûjours plongé sans qu'on en pût rien appercevoir.

Les Observations des Eclipses qui paroissent vers l'horison, sont pour l'ordinaire assez défectueuses, à cause que pour en déterminer la quantité on se sert de la grandeur de la partie restante éclairée d'un diamètre du Soleil, & que ce diamètre n'est pas son véritable diamètre; car le Soleil paroît applati dans cet endroit par la réfraction, & c'est ce qu'on remarquoit très-clairement dans cette Eclipse sur le Réticule circulaire; où son image paroissoit beaucoup plus longue que large.

Nous avions observé deux jours avant l'Eclipse le diamètre du Soleil de 32′ 50″ avec le Micromètre de M. *Picard*.



OBSERVATION

De l'Eclipse de Soleil du 2 Mars 1718.

Par M. MARALDI.

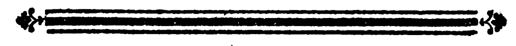
(a) DANS la Conjonction de la Lune avec le Soleil, qui est arrivée le matin du 2 Mars de cette année 1718, suivant les Calculs astronomiques le Soleil devoit paroître un peu éclipsé à une partie de l'*Europe* en sortant de l'horison. A *Paris* ce jour-là il devoit se lever à 6h 30′; mais les nuages qui étoient à l'horison & qui couvroient presque tout le Ciel, ne nous permirent de voir le Soleil qu'à 6h 43′ qu'il commença d'en être un peu dégagé. Ses bords étoient pour lors ondoyants à cause des vapeurs, ce qui rendit un peu douteuses les Observations que l'on fit d'abord pour mesurer la grandeur de l'Eclipse. A 6h 44′ nous mesurâmes par le Micromètre la corde qui étoit entre les deux cornes du Soleil formée par la partie obscure de la Lune qui entamoit le Soleil, & nous la trouvâmes de 1670 parties dont le diamètre entier étoit de 3200.

A 6h	48′		La partie éclipsée du Soleil étoit de	2d	25′
6	50		La partie éclipsée étoit de	2	37
6	51	26	La partie éclipsée étoit de	2	45
6	55		L'Eclipse étoit douteuse de	2	15
6	56	26	Elle étoit de	2	24
6	57	26	Elle fut trouvée de	2	6
7	2		Elle étoit de	1	53

(a) 5 Mars 1718.

Ensuite le Soleil se couvrit entièrement, & il ne nous fut plus permis de continuer les Observations & de déterminer la fin de l'Eclipse.

Par ces Observations il paroit que l'Eclipse est augmentée jusqu'à 6h 51', ce que je trouve non-seulement par les Observations immédiates, mais aussi par celles qui ont été faites avant & après, & comparées ensemble, car à 6h 48', lorsque l'Eclipse augmentoit, elle fut de 2° 25, & à 6h 56' 26", lorsqu'elle diminuoit, elle fut trouvée de 2° 24', ce qui donne l'intervalle de temps entre ces deux phases égales de 8' 26", dont la moitié 4' 13" ajoutée à 6h 48' donne 6h 52' pour le temps de la plus grande obscurité, à moins d'une minute près de ce qui a été déterminé par l'Observation immédiate.



OBSERVATION

De l'Eclipse du Soleil du 2 Mars 1718; faite à l'Observatoire Royal.

Par M. CASSINI.

(a) LE 2 Mars au matin avant le lever du Soleil, le Ciel étoit presque entièrement couvert, à la réserve d'une bande étroite qui étoit peu élevée sur l'horison, & qui étoit assez claire pour donner lieu d'espérer de voir pendant quelques momens l'Eclipse du Soleil qui devoit commencer avant son lever.

(*a*) 5 Mars 1718.

A 6h 41′ le Soleil se découvrit, & on apperçut une des pointes éclipsées qui sortoit des nuages.

Ayant ensuite mesuré la grandeur de l'Eclipse avec des Réticules placés au foyer d'une Lunette de 8 pieds, nous avons trouvé à 6h 42′ 45″ la grandeur de la partie éclipsée du Soleil de 2 doigts 17 minutes.

A	6h	46′	45″	de	2d	34′
	6	50	45	de	2	29
	6	55	45	de	2	17
	7	3	45	de	1	43

Le Soleil entra ensuite dans des nuages d'où il ne sortit point, de sorte que l'on ne put observer la fin de cette Eclipse.

En comparant ensemble la premiere & la quatrième Observation où la grandeur de l'Eclipse a paru de la même quantité, on trouve que le milieu de l'Eclipse est arrivé à 6h 49′ 15″ à une minute près de ce qui est marqué dans la *Connoissance des Temps*, & que sa grandeur a été d'un peu plus de 2 doigts & demi.

OBSERVATION

De l'Eclipse horisontale du Soleil du 2 Mars 1718 au matin à Nuremburg *par M.* Wultzebaur.

Par M. DELISLE le Cadet.

LA première phase a été observée à 6h 42′ 30″, le Soleil étant éclipsé de 1 doigt 10 minu-

tes, & les cornes étant horisontales. Cette phase & les suivantes ont été d'abord observées sur le diamètre vertical accourci par la réfraction, mais elles ont ensuite été réduites à ce qu'elles auroient dû être, si le disque du Soleil eût été circulaire.

Grand. de l'Eclipse.

H.	M.	S.	Doigts	M.
6	48	0	1	35
	52	0	2	0
	59	0	2	25
7	6	30	2	35
	10	30	2	45
	20	0	2	55
	25	0	3	0
	30	0	3	0
	39	45	2	55
	43	0	2	25
	48	45	1	55
8	1	40	1	0
	8	48	Fin.	

Il y avoit alors 4 taches dans le Soleil, mais elles ne furent point éclipsées.

REFLEXIONS.

Les nuées ne laissèrent appercevoir cette éclipse à *Paris* que pendant près de 20 minutes, pendant lesquelles on ne put observer que quelques phases approchant du milieu; mais comme dans cet endroit le progrès de l'Eclipse se fait fort lentement, il auroit été assez difficile, d'en pouvoir conclure avec quelque

précision, si cette Eclipse est arrivée dans le temps que marquent les Tables. M *Wultzebaur* ayant observé cette Eclipse depuis un doigt dix minutes, lorsqu'elle augmentoit encore jusqu'à sa fin, il sera plus aisé de la comparer avec les Tables, la différence des Méridiens entre *Paris* & *Nuremberg* étant d'ailleurs assez exactement connue par un grand nombre d'autres Observations.

SUR LES PROJECTIONS DES ECLIPSES SUJETTES AUX PARALLAXES.

Où l'on explique la manière dont les Astronomes les considèrent, l'usage qu'ils en font, & où l'on donne l'idée d'une nouvelle projection, qui réduit la détermination Géométrique de ces Eclipses à une expression plus simple que celle qui se tire des projections ordinaires,

Par M. DELISLE le Cadet.

(a) POUR déterminer les Eclipses apparentes ou sujettes ou Parallaxes vues de la Terre, l'on se représente d'abord de quelle manière l'Eclipse paroîtroit si elle étoit vue du centre de la Terre, après quoi l'on examine ce que la différence de situation des points de la superficie de la Terre, à l'égard de son centre, doit produire de variation dans l'apparence de l'Eclipse, d'où l'on conclud de quelle manière

(a) 4 Mai 1718.

l'Eclipſe devroit paroître des différens points de la ſuperficie de la Terre.

Pour ce qui eſt de l'Eclipſe qui ſeroit vue du centre de la Terre, les Aſtronomes ayant reconnu par leurs Obſervations qu'à l'égard de ce point de vue les mouvemens propres des Aſtres ſe font ſur de grands Cercles de la Sphère dont les petites portions parcourues pendant toute la durée des Eclipſes peuvent être regardées comme des lignes droites; il ſuit que lorſque l'on a tiré des Tables aſtronomiques la direction & la vîteſſe de ces mouvemens, il n'y a plus que quelques triangles rectilignes à réſoudre pour déterminer de quelle manière ſe doit faire la rencontre apparente qui produit l'Eclipſe.

Car, par exemple, ſi dans une éclipſe du Soleil la direction & la vîteſſe du Soleil & de la Lune ſont telles que le Soleil parcoure pendant une heure l'eſpace *C D* (*Fig.* 1.) & la Lune pendant le même tems l'eſpace *E F*; ſi par le point *F* l'on imagine *F G* parallèle & égal à *D C*, & que l'on joigne *E G*, cette ligne repréſentera l'eſpace qu'auroit parcouru la Lune pendant une heure, ſi le Soleil, au lieu d'avoir parcouru pendant le même temps l'eſpace *C D* fût reſté immobile au point *C*. Or, puiſque le mouvement de la Lune ſur *E G* fait le même effort à l'égard du Soleil immobile en *C*, qui ſeroit arrivé la Lune étant mobile ſur *E F*, & le Soleil ſur *C D*; il ne faut plus, pour achever la détermination de l'Eclipſe, que trouver ſur la trace *E G* les points qui ſont éloignés du point *C* de la ſomme des demi-diamètres apparens du Soleil: car ces points ſeront ceux du commencement & de la

fin de l'Eclipse, de même que le point de la trace *E G* le plus proche du point *C* sera celui du milieu de l'Eclipse, &c. Ainsi l'on voit qu'ayant tiré des Tables astronomiques la direction & la vîtesse des mouvemens propres du Soleil & de la Lune au temps d'une Eclipse, & ayant donné à la Lune le mouvement composé du sien propre & de celui du Soleil, le reste de la détermination de l'Eclipse, telle qu'elle seroit vue du centre de la terre, ne demande plus que la résolution de quelques triangles rectilignes.

Pour découvrir présentement de quelle manière cette même Eclipse paroîtroit d'un point de la superficie de la Terre, il faut se représenter que par le mouvement journalier de la Terre sur son axe, chaque point de sa superficie décrivant un Cercle autour de cet axe, les rayons visuels par lesquels ce point de la Terre voit dans les différens instants de son mouvement le centre du Soleil (supposé immobile pendant toute la durée de l'Eclipse); ces rayons visuels, dis-je, décrivent la superficie d'un cône oblique sur une base circulaire.

De plus comme ces rayons visuels traversent l'orbe de la Lune, ils décrivent sur sa superficie une courbe qui devient une ellipse ordinaire, si l'on suppose que la portion de cet orbe rencontrée par ces rayons visuels soit plane : mais sur ce même orbe le centre de la Lune s'y meut par un mouvement composé du sien propre & de celui que l'on a ôté au Soleil. C'est pourquoi si l'on suppose que ce mouvement de la Lune se fasse également sur une ligne droite, la détermination de l'Eclipse

du Soleil considérée sur la superficie de l'orbe de la Lune dépendra de deux mouvemens, savoir du centre de la Lune qui parcourera également la droite *HI* (*Fig.* 2.) pendant que chaque point de la superficie de la Terre se mouvera inégalement sur la circonférence d'une ellipse comme de *A* en *B*.

L'on pourroit réduire ces deux mouvemens en un seul, en supposant le point de la Terre ou le centre de la Lune immobile au point où il se trouve, à quelque instant que ce soit de son mouvement. Si l'on suppose, comme a fait M. *de la Hire*, que ce soit le point de la Terre qui soit immobile au point *A* où il se rencontre à l'instant de la conjonction, le centre de la Lune devra décrire à l'égard de ce point une espèce de roulette *HK* à base droite, dont le point générateur parcourera inégalement une circonférence elliptique : & alors le commencement & la fin de l'Eclipse seront marqués par les points de cette roulette qui seront éloignés du point *A* de la somme des demi-diamètres apparents du Soleil & de la Lune, & le milieu de l'Eclipse sera marqué par le point de cette roulette le plus proche du point *A*, & par conséquent suivant les suppositions que j'ai faites ci-devant, lesquelles sont reçues de tous les Astronomes pour n'être pas sensiblement éloignées de la vérité; suivant ces suppositions, dis-je, la détermination exacte du commencement & de la fin de l'Eclipse du Soleil pour chaque point de la Terre dépend des points de section d'un cercle & d'une roulette à base droite, dont le point générateur se meut inégalement sur une ellipse, ce Cercle &
cette

cette Roulette étant donnés de position & de grandeur.

Avant de passer à la nouvelle projection dont j'ai dessein de parler ici, & qui réduit à une expression plus simple la détermination des Eclipses, pour dire ici un mot de l'usage de la théorie précédente, l'on peut remarquer que les anciens Astronomes n'ayant pas réduit à une pareille expression que celle que je viens de rapporter la nature du mouvement apparent de la Lune à l'égard du Soleil, ils ne déterminoient les Eclipses qu'en calculant les parallaxes de longitude & de latitude de la Lune à deux différentes heures, ce qui leur donnoit deux différentes situations apparentes de la Lune à l'egard du Soleil. Ils supposoient ensuite que pendant toute la durée de l'Eclipse le mouvement composé de la Lune au Soleil, supposé immobile, se faisoit également & tel qu'il étoit déterminé par les deux différentes situations apparentes de la Lune qu'ils avoient calculées : ainsi ils n'avoient plus besoin, pour achever la détermination des Eclipses, que de résoudre quelques triangles rectilignes qu'ils pouvoient substituer à la place des triangles sphériques à cause de leur petitesse. Mais comme le mouvement apparent de la Lune au Soleil, qu'ils supposoient égal pendant toute la durée de l'Eclipse, est sensiblement inégal sur une ligne courbe, étant composé des mouvemens vrais de la Lune & du Soleil, & de leurs mouvemens apparents causés par les parallaxes qui varient très-inégalement ; les anciens ne pouvoient avoir exactement le commencement ou la fin de l'Eclipse, que lorsque l'un de ces deux points

tomboit fort près de l'un des deux points déterminés d'abord par les parallaxes. C'est aussi pour cela que M. *de la Hire*, qui a fait de même que les anciens la supposition du mouvement égal de la Lune au Soleil pendant toute la durée de l'Eclipse, a jugé qu'il étoit quelquefois nécessaire d'admettre une correction, qui consiste à rendre plus court le tems entre lequel il suppose que le mouvement apparent de la Lune au Soleil soit égal.

Plus ce tems est court, & moins on s'éloigne de la vérité; mais pour avoir le commencement & la fin de l'Eclipse dans la dernière justesse, il faut calculer par la méthode des anciens ou par celle de M. *de la Hire*, qui revient au même, quoiqu'un peu plus longue; il faut, dis-je, calculer la distance apparente de la Lune au Soleil pour différents instants aux environs du commencement & de la fin, jusqu'à ce qu'on trouve que cette distance soit égale à la somme des demi-diamètres apparents du Soleil & de la Lune.

En calculant ainsi les Eclipses, on se passe de la projection considérée dans l'orbe de la Lune; mais elle est fort utile lorsque l'on ne veut prédire les Eclipses que par une opération méchanique. Car en traçant exactement toutes les lignes de cette projection, l'on peut déterminer avec la règle & le compas toutes les circonstances de chaque Eclipse pour quelque endroit de la Terre que ce soit avec autant de justesse que l'on en a le plus souvent besoin, ce qui abrege beaucoup le tems. Et quand même l'on n'auroit pas par cette figure toute la précision que l'on souhaiteroit, & que l'on ne pourroit avoir qu'en calculant,

cette figure seroit encore fort utile pour conduire le calcul ; mais pour ce dernier cas il suffiroit d'avoir des Globes ou des Planisphères construits suivant l'idée de cette projection. Cependant un des principaux usages qui seroit à retirer de la théorie des projections, seroit de réduire la détermination géométrique des Eclipses à une expression simple, pour pouvoir plus aisément résoudre le problême de déterminer directement & exactement ces sortes d'Eclipses. C'est dans cette vue que trouvant trop composée l'expression qui se tire de la projection dont je viens de parler, j'ai cherché à transformer par une nouvelle projèction cette expression dans une plus simple.

Pour cela, au lieu de considérer la projection des Eclipses sur la superficie de l'orbe de la Lune, c'est-à-dire, sur un plan perpendiculaire à la ligne qui joint les centres du Soleil & de la Terre dans le tems de la conjonction ; je suppose cette nouvelle projection sur un plan perpendiculaire à l'axe du monde, afin que les projections des différents parallèles soient en tous temps représentés par des Cercles.

Voici comment je conçois cette transformation ; j'imagine sur le plan *EFGH* (*Fig.* 3.) de la projection ordinaire le plan de l'Equateur relevé comme en *ABCD*, c'est-à-dire, que par le centre *P* de la projection ordinaire j'imagine un nouveau plan *ABCD* perpendiculaire à l'axe du Monde : & c'est sur ce plan *ABCD* que je forme ma protection par des perpendiculaires au plan de la projection ordinaire, telles que sont les lignes *MN*, *QS*, *RT*, *VX*, &c. ainsi le diamètre *IK* de l'E-

quateur dans la projection ordinaire est dans la commune section de ces deux plans.

Puisque le plan *ABCD* sur lequel je fais ma transformation est parallèle au plan de l'équateur, il n'est pas difficile d'appercevoir comment tous les parallèles de la Terre, étant représentés sur le plan de la projection ordinaire par des ellipses, doivent être représentés sur le mien par des cercles. Car toutes les lignes qui forment ma transformation étant les mêmes que celles qui font la projection ordinaire, lesquelles composent pour chaque parallèle un cylindre ou un cône oblique sur une base circulaire; il suit que cette figure étant coupée par un plan parallèle à sa base, la section doit être semblable à la base, & par conséquent circulaire.

Mais si les ellipses de la projection ordinaire se transforment en cercles sur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde, réciproquement ce qui est cercle dans la projection ordinaire deviendra ellipse dans la nouvelle projection. Le cercle *IKLM*, par exemple, qui renferme toute la projection de la Terre, se transformera dans l'ellipse droite *INK* qui aura *IK* pour petit axe, & dont le grand axe sera au petit dans le rapport du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil; ce qui n'est pas fort difficile à prouver: car si à la commune section *IK* l'on mene sur le plan de la projection ordinaire par le centre *P* le diamètre perpendiculaire *LM*, & que par ses extrémités l'on élève à ce plan les perpendiculaires comme *MN*, elles rencontreront le plan *ABCD* aux points comme *N* qui seront les extrémités du grand axe de l'ellipse: mais à

cause de l'angle droit *PMN*, & que l'angle oblique *PNM* est égal à la déclinaison du Soleil, l'on voit que *PM* est à *PN* comme le sinus de la déclinaison du Soleil est au sinus total.

Il en sera de même de toute autre ligne *QR* perpendiculaire à la commune section *IK*, laquelle se transformera en une autre *ST*, qui sera à *QR* dans le rapport constant du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil : au lieu que toute la ligne *QV* parallèle à la commune section *IK*, se transformera dans une ligne égale *SX*, & de même parallèle à la commune section *IK*; ce qui n'a pas besoin de démonstration. Reste à faire voir comment sur ces principes on peut déterminer les Eclipses sur le plan de l'équateur.

Ayant tracé la ligne *AB* (*Fig.* 5.) qui représente le diamètre de l'équateur commun dans les deux projections, & ayant par son milieu *C* élevé la perpendiculaire *CD*, si l'on prend sur cette perpendiculaire la grandeur *CD*, qui soit à *AC* comme le sinus total est au sinus de la déclinaison du Soleil, l'ellipse *ADB* tracée sur *AB* comme petit axe, & sur *CD* comme moitié du grand, renfermera toute la projection de la Terre.

Si l'on a tracé dans la projection ordinaire le cercle de latitude *Ce* (*Fig.* 4.) où se fait la conjonction, & qu'ayant fait *Ce* égal à la latitude de la Lune, l'on ait mené par le point *e* la droite *eg* qui représente l'orbite de la Lune, voici comment l'on pourra transformer cette orbite sur le plan de la nouvelle projection.

Si du point *e*, lieu de la Lune sur son orbite

à l'instant de la conjonction, l'on a abaissé au demi-diamètre *Cd* la perpendiculaire *ef*, tout le triangle *eCf* rectangle en *f* sera déterminé; car l'on connoît l'angle *Cef* qui est égal à l'angle que fait l'Ecliptique avec le Méridien: l'on connoît aussi l'hypothenuse *Ce* qui est égale à la latitude de la Lune à l'instant de la conjonction; l'on pourra donc connoître les deux autres côtés *Cf*, *fe*. Ainsi, en prenant sur le diamètre *CD* (*Fig.* 5.) *CF* qui soit à *Cf* (*Fig.* 4.) comme *CD* (*Fig.* 5.) à *Cd* (*Fig.* 4.) ou comme le sinus total est au sinus de la déclinaison du Soleil, & par le point *F* (*Fig.* 5.) élevant la perpendiculaire *FE* que l'on fera égale à *fe* (*Fig.* 4) le point *E* (*Fig.* 5.) représentera sur le plan de la nouvelle projection le lieu du centre de la Lune à l'instant de la conjonction.

Si l'on avoit sur la commune section *AB* le point où passe l'orbite de la Lune, la droite menée par ce point, & le point *E* seroit l'orbite de la Lune sur le plan de la nouvelle projection: mais si l'on ne peut pas avoir commodement ce point, comme il arrive dans les Éclipses où la latitude de la Lune est considérable, ce qui fait que ce point est fort éloigné de la projection; il faudra du lieu *g* (*Fig.* 4.) de la Lune sur son orbite une ou deux heures devant ou après la conjonction imaginer une parallèle *gh* à la commune section *AB*, & de son lieu *e* dans le tems de la conjonction imaginer une perpendiculaire *eh* à la même commune section; le triangle *ehg* rectangle en *h* sera tout connu, puisque l'hypothenuse est égale au mouvement de la Lune au Soleil pendant une ou deux heures; & que

l'angle *geh* se donne par la comparaison de l'inclinaison apparente *geC* de l'orbite de la Lune sur le cercle de latitude avec l'inclinaison *Cef* de l'Ecliptique sur le Méridien. Ainsi l'on pourra connoître les deux côtés de l'angle droit, & par conséquent en cherchant une ligne *EH* (*Fig.* 5.) qui soit à *eh* (*Fig.* 4.) dans le rapport du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil, cette ligne portée du point *E* (*Fig.* 5.) perpendiculairement à *AB* comme en *EH*, & par le point *H* lui élevant la perpendiculaire *HG* égale à *hg* (*Fig.* 4.) le point *G* (*Fig.* 5.) représentera sur le plan de la nouvelle projection le lieu du centre de la Lune une ou deux heures avant ou après la conjonction. Ainsi la droite qui joindra les points *E*, *G*, sera sur le plan de la nouvelle projection la trace du centre de la Lune ; & enfin puisque la grandeur *EG* représente sur ce plan le chemin qu'a fait la Lune pendant une ou deux heures, l'on pourra diviser toute cette trace en heures & minutes, qui représenteront le lieu du centre de la Lune dans les différens instans de son mouvement.

Pour déterminer le parallèle du lieu pour lequel on veut représenter l'Eclipse, il faut d'abord trouver le diamètre ou le rayon de ce parallèle, lequel est au diamètre ou au rayon *AC* de l'équateur, comme le sinus du complément de la hauteur du pole du lieu proposé est au sinus total. Il faut aussi trouver une autre ligne qui soit au demi-diamètre *AC* de l'équateur, comme le sinus de la hauteur du pole du lieu proposé est au sinus total ; ce qui servira à trouver sur le plan de la nouvelle projection la distance *CI* du centre du paral-

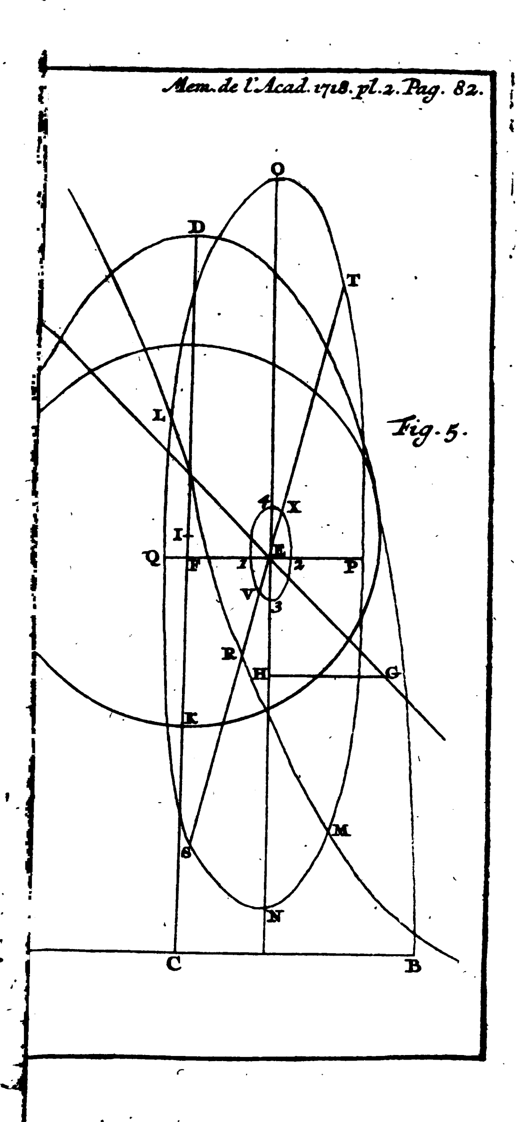
lèle du lieu proposé à la commune section *A B*, en faisant comme le sinus de la déclinaison du Soleil est au sinus du complément de cette même déclinaison : ainsi la grandeur trouvée ci-dessus est à la distance *C I* du centre du parallèle du lieu proposé à la commune section *A B* ; c'est pourquoi comme l'on sait que les centres de tous les parallèles doivent être dans la droite *C D*, le point *I* où se terminera la distance *C I* sera le centre du parallèle du lieu proposé sur le plan de la nouvelle projection, & par conséquent en décrivant un cercle de ce point comme centre, & de l'intervalle *I K* égal au demi-diamètre du parallèle ; ce cercle représentera sur le plan de la nouvelle projection le parallèle du lieu proposé, sur lequel le lieu doit être conçu se mouvoir également, à commencer de l'intersection *K* de ce cercle avec la droite *C D*, dans laquelle intersection ce lieu se trouve lorsque le Soleil est au Méridien.

Puisque la détermination de l'Eclipse du Soleil pour chaque point de la Terre se réduit sur le plan de la nouvelle projection à deux mouvemens, dont l'un, qui est celui du centre de la Lune, se fait également sur la droite *E G*, pendant que par l'autre mouvement le point de la Terre pour lequel on veut calculer l'Eclipse, parcourt également la circonférence de son parallèle, il suit que si l'on suppose l'un de ces deux points immobile, comme, par exemple, le centre de la Lune au point *E*, où il se trouve à l'instant de la conjonction : chaque point de la superficie de la Terre décrira par le mouvement composé des deux une cycloïde ordinaire *L R M* qui sera

toujours allongée, parce que l'espace de 24 heures du mouvement en ligne droite sera toujours plus grand que la circonférence du plus grand parallèle que ce soit : & par conséquent la détermination de l'Eclipse du Soleil pour chaque point de la superficie de la Terre, considérée sur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde, dépend des différentes situations dans lesquelles se trouve le point de la Terre pour lequel on veut représenter l'Eclipse sur la cycloïde *LRM* qu'il décrit à l'égard du centre de la Lune supposé immobile au point *E*, où il se trouve au tems de la conjonction. Mais ces différentes situations qui déterminent l'Eclipse, ne se mesurent pas immédiatement en parties des diamètres apparents du Soleil & de la Lune, ainsi que l'on a dit ci-devant que cela se faisoit dans la projection ordinaire. Car, comme ce qui est cercle dans la projection ordinaire se transforme en une ellipse dans la projection faite sur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde, & que sur le plan de la projection ordinaire le commencement & la fin de l'Eclipse se trouvent sur la circonférence du cercle qui a pour diamètre la somme des diamètres apparens du Soleil & de la Lune : il suit que sur le plan perpendiculaire à l'axe du Monde la détermination du commencement & de la fin de l'Eclipse dépendra des points de section *L*, *M*, de la cycloïde *LRM*, & de l'ellipse droite *NOPQ* décrite du point *E* pour centre, & ayant son petit axe *PQ* parallele à la commune section *AB*, & égal à la somme des diamètres apparens du Soleil & de la Lune, & ayant son grand axe au petit dans le rap-

port du sinus total au sinus de la déclinaison du Soleil.

Pour ce qui est du milieu de l'Eclipse, il arrive dans la projection ordinaire au point de la roulette *HK* (*Fig.* 2.) le plus près du point *A*: & la grandeur se connoît par la quantité de l'image du Soleil couverte par la Lune, en supposant le centre de l'image du Soleil au point A, & celui de la Lune au point de la roulette le plus proche du point *A*. Mais si l'on se représente les Eclipses sur le plan perpendiculaire à l'axe du monde, & qu'au lieu de supposer le centre de l'image du Soleil au point *E* (*Fig.* 5.) & le centre de l'image de la Lune sur la cycloïde *LRM*, l'on réduise ces deux images à une seule qui sera, comme j'ai dit l'ellipse *NOPQ* décrite autour du point *E*: comme tous les diamètres de cette ellipse représentent la somme des diamètres apparents du Soleil & de la Lune, si par chaque point, comme *R* de la partie de la roulette *LRM* comprise en dedans de l'ellipse, l'on mene un diamètre *ER* qui rencontre la circonférence de l'ellipse aux points *S*, *T*, & que l'on divise ce diamètre en deux parties comme *SV*, *VT*, qui soient dans le rapport des diamètres apparens du Soleil & de la Lune, en prenant le diamètre du Soleil du côté où est le point *R*: alors la distance du point *R* au point *S* comparée avec le diamètre *SV* du Soleil, fait connoître de combien le Soleil est éclipsé au point *R*: & par conséquent si l'on prend du centre *E* sur les axes *NO*, *PQ* les grandeurs *E* 1, *E* 2, *E* 3, *E* 4, qui soient au demi-axe dans le rapport de la somme des demi-diamètres apparens du Soleil & de la Lune à leurs


Mem. de l'Acad. 1718. pl. 2. Pag. 82.
Fig. 5.
O
D
T
L
4
X
I
Q
F
1
E
2
P
V
3
R
H
G
K
M
S
N
C
B

di
co
bl
qu
hi
pr
le
co
re
d
cl
cl
d
p
d
c

q
a
i

différences, & que sur les grandeurs 12, 34, comme axes, l'on imagine une ellipse semblable & concentrique à l'ellipse *NOPQ*, puisque tous les diamètres menés à la grande ellipse comme *TS*, seront toujours retranchés proportionnellement par cette petite ellipse : les parties de ces diamètres comme *VS* ou *XS* comprises entre les circonférences de ces ellipses, représenteront toujours le diamètre apparent du Soleil pour les points comme *R* de la cycloïde, & par conséquent le milieu de l'Eclipse arrivera au point *R* de la cycloïde, qui divisera en deux parties *SR*, *RV*, dans le plus grand rapport possible la partie *SV* du diamètre comprise entre les circonférences de ces deux ellipses.

Si le diamètre du Soleil eût été plus grand que celui de la Lune, le diamètre du Soleil auroit été représenté par *SX* : & dans ce cas il auroit toujours fallu que le point *R* de la cycloïde qui représente le milieu de l'Eclipse, divisât dans le plus grand rapport possible la partie *SX* du diamètre *ST* comprise entre les circonférences des deux ellipses : mais alors cette partie *SX* n'auroit pas été retranchée sur les parties de ces deux ellipses toutes deux du même côté du centre commun *E*, mais l'une d'un côté & l'autre de l'autre. Si les diamètres du Soleil & de la Lune sont égaux, il n'est pas besoin de toutes ces considérations : car, alors on n'a besoin que de la grande ellipse, & le milieu de l'Eclipse arrive au point *R* de la cycloïde *LRM*, qui divise en deux parties dans le plus grand rapport possible le demi-diamètre *ES* de cette ellipse pris du côté du point *R*.

ESSAIS DE L'HISTOIRE

Des Rivières & des Ruisseaux du Royaume qui roulent des Paillettes d'Or.

Avec des Observations sur la manière dont on ramasse ces Paillettes ; sur le Sable avec lequel elles sont mêlées ; & sur leur Titre.

Par M. DE RÉAUMUR.

(a) LE Nouveau Monde a envoyé à l'Ancien l'Or & l'Argent avec tant de profusion, surtout peu après sa découverte, qu'il s'est fait regarder comme le Pays natal de ces métaux. Eblouis par les richesses qui nous sont venues du *Pérou* & du *Mexique* nous avons presque oublié que le reste du Monde tiroit autrefois de ses Minières de quoi fournir au commerce & au luxe. Celles de l'*Europe*, & en particulier celles de l'*Allemagne* & de *France* ont cependant été abondantes : c'est de quoi on trouve de solides preuves rassemblées dans le Traité d'*Agricola de veteribus & novis Metallis*. Malgré notre peu de goût à fouiller la terre, nous avons encore dans le Royaume quelques mines d'Argent qui ne sont pas entièrement abandonnées. Pour l'*Allemagne* il lui en reste plusieurs de ce métal, & même d'Or qui sont travaillées avec succès. *Stahl*, habile Chimiste, veut qu'on mette quelques-unes de

(a) 27 Avril 1718.

ſes contrées en parallèle avec les plus fécondes des *Indes* en ce genre de production : il ſe fâche même tout de bon contre qui le refuſe. Il traite aſſez durement ceux des Peuples voiſins de l'*Allemagne*, à qui il ne ſemble pas croyable qu'on ait tiré de ſes Minières depuis quatre cens ans quarante mille millions d'Argent, ſans les tonnes d'Or. Ceux qui auront peine à ſe rendre aux preuves de cet Auteur, ſeront apparemment encore moins diſpoſés à s'en rapporter à l'autorité des Poëtes. Les épithètes d'*Auriferes* qu'ils ont données à pluſieurs Rivières, & même à quelques-unes du Royaume, ſont priſes communément pour des préſens de leur imagination libérale. Nous avons pourtant en *France* des Rivières qui les méritent ces riches épithètes ; l'*Ariege* même en a pris ſon nom d'*Aurigera*, qu'elle porte à bon titre.

A la vérité nos richeſſes en ce genre ne ſont pas grandes ; l'Or qu'on ramaſſe à préſent dans nos Rivières ſuffit à peine pour faire vivre, pendant quelques mois, les Payſans qui s'occupent à ce travail ; mais au moins en donnent-elles aſſez pour fournir à la curioſité des Phyſiciens, & peut-être pour les engager à l'eſpèce de recherche à laquelle on applaudiroit le plus, & dans laquelle on aimeroit mieux les ſuivre.

10. Le *Rhin* tient un des premiers rangs parmi les Fleuves qui roulent des paillettes d'Or avec leur ſable ; c'eſt un de ceux où l'on en ramaſſe le plus. Ce n'eſt pas, comme nous le verrons dans la ſuite, qu'elles y ſoient plus abondantes & plus groſſes que dans quelques autres Rivières du Royaume, mais le *Rhin*

tient à ce Pays laborieux où l'on est attentif à profiter des productions minérales, & où la Métallurgie est poussée plus loin que dans le reste de l'*Europe*. On trouve des paillettes d'Or parmi le sable de ce Fleuve, depuis *Strasbourg* jusques à *Philisbourg*. Elles sont plus rares entre *Strasbourg* & *Brisac*; le *Rhin* y est plus rapide; il entraîne plus loin une grande partie de son Or : où il en dépose davantage, c'est entre le *Fort-Louis* & *Germesheim*. Le droit de faire la récolte de ces paillettes appartient aux Seigneurs sur les Terres de qui il passe. Le Magistrat de *Strasbourg* l'a sur près de deux lieues du cours de ce Fleuve; il l'afferme, à condition que ceux qui y auront ramassé l'Or le lui apporteront à 16 lives l'once, qu'il vend ensuite aux Orfévres sur un plus haut pied. A vrai dire, s'il afferme ce droit, c'est plus pour se le conserver que pour le profit qu'il en retire. Je ne sai si je dois dire à quel point nous sommes pauvres, quand je semble étaler nos richesses. Il ne revient pas au Magistrat de *Strasbourg* plus de 4 à 5 onces d'Or par an : il n'est pas bien sûr aussi que tout celui qui est ramassé lui soit porté fidèlement. M. l'Evêque de *Strasbourg*, le Comte d'*Hanau* & divers autres Seigneurs afferment aussi le même droit chacun sur leurs Terres à d'autres conditions. Les Ouvriers qui s'occupent à chercher ces paillettes, gagnent communément 30 à 40 sols par jour; le temps de ceux des Mines du *Pérou* n'est pas payé si cher à proportion : il est dommage que nos Ouvriers ne puissent être qu'en petit nombre, & qu'ils ne travaillent que pendant une petite partie de l'année.

2°. Le *Rhône* roule aussi dans le Pays de *Gex* assez de paillettes d'Or avec son sable, pour occuper pendant l'Hiver quelques Paysans, à qui les journées valent à peu-près depuis 12 jusqu'à 20 sols. Ils s'attachent principalement à lever de grosses pierres, ils enlèvent le sable qui les environne, & c'est de ce sable qu'ils tirent les paillettes. On est incertain si le *Rhône* entraîne ces paillettes de son propre fond, ou si la Rivière d'*Arve* ne les lui apporte point avec ses eaux, car on ne les trouve que depuis l'embouchure de cette Rivière jusqu'à cinq lieues au-dessous : au moins paroît-il sûr qu'il ne les amène point d'auprès de sa source, il les déposeroit dans près de 22 lieues de trajet qu'il fait au travers du Lac de *Genève*.

3°. La Rivière appellée *le Doux* ne mérite pas d'entrer en parallèle avec les fleuves précédents; elle passe dans la *Franche-Comté*; son sable se trouve parsemé de paillettes d'Or, mais elles y sont assez rares : il n'y a eu encore jusques ici que la curiosité qui les y ait fait chercher.

4°. Mais une Rivière qui, quoique petite, ne le cède ni au *Rhin* ni au *Rhône* sur la quantité de ses paillettes d'Or, c'est celle de *Ceze*, qui tire son origine d'auprès de *Villefort* dans les *Sevenes*. Dans plusieurs lieues de son cours on trouve par-tout à peu près également des paillettes, communément beaucoup plus grandes que celles du *Rhin* & du *Rhône*; souvent aussi elles payent mieux le temps de ceux qui les cherchent; il y a des jours heureux qui leur valent plus d'une pistole, mais ils sont achetés par d'autres qui ne leur produisent presque rien.

5°. La Rivière du *Gardon*, qui comme celle de *Ceze* vient des Montagnes des *Sevenes*, entraîne aussi des paillettes d'Or à peu-près de même grandeur, & en aussi grand nombre.

6°. Nous n'oublierons pas de mettre l'*Ariege* dans notre liste; son nom avertit qu'elle y mérite place: on lui trouve des paillettes d'Or dans le Pays de *Foix*; mais où elle est le plus riche, c'est aux environs de *Pamiers*; & c'est là aussi qu'elle paye le mieux le temps de ceux qui cherchent les grains d'Or. La même Rivière en roule aussi dans l'Evêché de *Mirepoix*.

7°. On fait tous les ans dans la *Garonne* à quelques lieues de *Toulouse*, une petite récolte de paillettes d'Or, mais il y a lieu de croire qu'elle en tient la plus grande partie de l'*Ariege*, car ce n'est guère qu'au-dessous du confluent de cette dernière Rivière qu'on les cherche.

8°. & 9°. Peut-être que l'*Ariege* elle-même reçoit d'ailleurs une grande partie de son Or; du moins est-il sûr qu'on en trouve en divers petits Ruisseaux qui la grossissent de leurs eaux; on ramasse même des paillettes sur-tout dans deux de ces Ruisseaux; savoir, celui du *Ferrier* & celui du *Benagues*. Ils viennent l'un & l'autre de hauteurs qu'on a à sa gauche, quand on descend de *Varilhere* à *Pamiers*.

10°. Le *Salat*, petite Rivière, dont la source comme celle de l'*Ariege* est dans les Pirénées, & qui a son cours dans le Comté de *Couserans*, Généralité de *Pau*; le *Salat*, dis-je, roule assez de paillettes d'Or pour occuper pendant quelques temps de l'année les Paysans d'autour de *Saint-Giron* à les ramasser;

Nous pouvons donc déja compter dans le Royaume dix Rivières ou Ruisseaux qui roulent des paillettes d'Or dont on fait des récoltes, qui à la vérité ne sont pas bien considérables. Il vaudroit mieux l'emporter sur les autres Pays par la quantité de la matiere que par le nombre des endroits où on la trouve. Mais il semble du moins que nous l'emportons par ce dernier côté; il est peu de Pays de l'étendue de la *France*, où il y ait autant de Rivières *auriferes*, & c'est un avantage qu'elle a eu de tout temps, & qui a été plus connu autrefois. *Diodore de Sicile* nous apprend que la Nature lui a donné par privilége l'Or sans le lui faire chercher par l'art & par le travail, qu'il est mêlé avec le sable des Rivieres, que les Gaulois savoient laver ces sables & en tirer l'Or, le fondre, & qu'ils en faisoient des Anneaux, des Bracelets, des Ceintures, &c. *Galliam omnem sine Argento* (dit-il) *sed aurum ei à natura datum sine arte & sine labore, propter arenas mixtas auro, quas Flumina extra ripas diffluentia Montesque longo circuitu per Montes ejiciunt in finitimos agros, quas sciunt lavare & fundere, unde homines & fœminæ solent sibi Annulos, Zonas & Armillas conficere.*

Au reste nous ne grossirons point notre liste des Rivières auriferes indiquées par divers Auteurs; nous n'y ajouterons point le *Tarn* sur l'autorité d'*Ausone*; nous n'y placerons point non plus la petite Rivière de *Giers* qui prend sa source sur le Mont *Pila*, quelque positif & quelque détaillé que soit ce que nous dit *Duchoul* de la maniere dont on y ramasse l'Or; quoiqu'en ait dit *Papire Masson*, nous n'y mettrons pas non plus la Rivière de *Cher*

nevalet qui passe en *Forest* ; tout ce qu'on rapporte du *Lot* & des *Gaves* du *Bearn* ne nous suffit pas aussi pour que nous leur donnions le nom d'*Auriferes* ; peut-être que ces Rivières rendront dans la suite plus complette une Histoire dont nous ne donnons qu'un Essai. C'est même dans la vue de nous mieux instruire de ce que nous avons sur cette matière, que nous l'avons hazardé, cet Essai, tout imparfait qu'il est. Nous avons crû que nous réveillerions l'attention sur une matière à laquelle elle se prête volontiers. Mais nous nous sommes proposés de ne mettre au rang des Rivières auriferes que celles qui le sont véritablement. Telle l'a pu être autrefois qui ne l'est plus aujourd'hui, que celles dont nous avons examiné le Sable & l'Or, & celles sur lesquelles nous avons au moins des témoignages irréprochables. Malgré l'éloignement, ce sont des faits qui deviennent aisés à éclaircir, par la protection que Son Altesse Royale Monseigneur le Duc d'*Orléans* donne aux Sciences, & en particulier à celles qui ont un rapport plus direct au bien public, & qui font l'objet de l'Académie. Il envoye lui-même à Mrs. les Intendants les Mémoires que nous dressons ; il les charge d'apporter toute leur attention à y satisfaire. Pour être le premier instruit des soins qu'il ont pris, il veut qu'ils lui adressent à lui-même les éclaircissemens & les matériaux qu'ils ont rassemblés. Quelles précautions ne prend-on point pour satisfaire à des yeux si éclairés ? C'est pour exécuter des ordres si respectables que Mrs. de *Bâville*, d'*Angervilliers*, de *la Briffe* & *Dandrezel*, bien intentionnés naturellement pour les Sciences ;

ont fait ramasser avec tous les soins possibles le Sable & les Paillettes du *Rhin*, du *Rhône*, des Rivieres de *Ceze*, du *Gardon* & de l'*Ariege*, qui passent dans leurs Généralités, sur lesquelles nous avons fait les Observations que nous donnerons dans la suite de ce Mémoire.

Afin pourtant que ceux qui voudront bien nous aider à découvrir jusqu'où vont nos richesses de ce genre, soient instruits des lieux & des temps les plus favorables à ces sortes de recherches, nous allons en dire un mot ; après quoi nous expliquerons les différentes manières dont on sépare dans le Royaume les petits grains d'Or du sable avec lequel ils sont mêlés ; nous examinerons ensuite la nature des sables même, & en finissant nous dirons quel est le titre de l'Or qu'elles donnent.

Les Rivières qui ont des paillettes d'Or, les ont sans doute apporté dans les endroits où on les trouve, elles n'y ont pas été produites. Si ce fait avoit besoin d'être prouvé, il le seroit quand nous examinerons leurs figures. Ce sont donc ou les Torrents & les Ruisseaux qui se rendent dans les Rivières qui les enrichissent de l'Or qu'ils ont entraînés, ou les Rivieres elles mêmes qui le détachent. Plus le cours de la Rivière est rapide, moins il est aisé aux paillettes de se précipiter ; l'eau les roule jusqu'à ce qu'elles se soient engagées assez avant dans le sable pour résister à son effort. De-là vient en partie que tous les endroits du cours d'une Rivière n'en ont pas également ; on en trouve plus qu'ailleurs où elles coulent avec moins de rapidité, où leur lit s'élargit ; mais où elles en déposent davantage, c'est dans des espèces d'ances où l'eau commence

à perdre de sa vîtesse, & auprès des coudes où se change la direction de la Rivière. Les pierres qui se trouvent au fond des Rivières sont aussi des digues capables de les arrêter. Nous avons déja averti que les Paysans qui cherchent l'Or du *Rhône*, ramassent soigneusement le sable qui est autour des pierres.

On ne fouille pas à une grande profondeur ; les chercheurs des paillettes de l'*Ariege* vont au plus à deux pieds ; mais le plus souvent ils n'enlèvent le sable que jusqu'à quatre doigts de sa surface supérieure.

Le temps propre à cette recherche est celui où les eaux sont basses. On prend alors plus commodément un sable éloigné des bords. C'est parce que les eaux du *Rhône* sont ordinairement basses en Hiver, que les Paysans n'y vont guere chercher les paillettes que dans cette saison. Mais de tous les temps le plus favorable est celui où les eaux basses viennent peu après des débordemens. Les Rivières & les Torrents agissent avec plus de force contre les Mines sur lesquelles elles passent pendant que leurs eaux sont grosses, elles en détachent plus de parties, qu'on trouve moins enfoncées dans le sable, si on les va ramasser peu après que les eaux se sont retirées. Les Paysans des environs des Rivières de *Ceze* & du *Gardon* ne manquent guere aussi ces heureuses circonstances. La récolte des paillettes de l'*Ariege* a été plus petite l'an passé qu'à l'ordinaire, parce que ses eaux ont toujours été basses.

Les paillettes sont souvent si petites, & en si petite quantité dans le sable, qu'elles échapent aux yeux les plus clairvoyants & les plus attentifs. Mais il est souvent aisé d'appercevoir

des endroits où le sable a une couleur noirâtre ou rougeâtre, & en général les endroits où il est d'une couleur un peu différente de celle qu'on lui voit ailleurs. Ce sable noirâtre, ou ce sable d'une couleur différente de celle du reste, est toujours celui à qui il faut s'attacher. S'il y a de l'Or, c'est-là qu'on le trouve, ou on l'y trouve plus abondamment qu'ailleurs.

Venons à présent à la manière dont on sépare ces paillettes du sable; c'est un ouvrage qui ne sembleroit convenir qu'à ces Fourmis fabuleuses des *Indes*, on n'oseroit l'espérer de l'adresse des hommes, si on ne savoit qu'elle en vient tous les jours à bout. Tel boisseau de sable ne contient quelquefois que deux ou trois grains d'Or aussi petits que la pointe d'un épingle : on les trouve pourtant ces deux ou trois grains ; on les sépare du reste du sable par une manœuvre très-simple, par de seules lotions réitérées. L'idée qu'on s'est faite des richesses du *Pérou* fera peut-être regarder avec une espèce de pitié nos amasseurs de paillettes, qui vont chercher si peu d'Or dans de si grands tas de sable : on ne sait point assez combien la Nature a été avare de ce métal dans tous les Pays. Le *Voyage de la Mer du Sud* de M. *Frezier*, Voyageur sage & élairé, imprimé depuis peu, est cependant bien propre à faire revenir de cette prévention. Il nous apprend qu'à *Copiago* au *Chily* le caxon des Mines les plus riches, c'est-à-dire, le poids de cinq milliers, ne donne qu'environ douze onces d'Or, & que l'on n'en tire que deux onces du caxon de celles qui ne payent que les frais du travail. Chercher deux onces d'Or dans cinq

milliers de matière n'eſt pas un ouvrage ſi éloigné de celui de nos amaſſeurs de paillettes.

La principale partie de leur travail, comme nous l'avons dit, conſiſte en des lotions ; c'eſt en lavant le ſable qu'ils en dégagent les paillettes : cette manipulation eſt preſque toujours la baſe de la préparation des Mines, auſſi a-t-elle été décrite amplement par *Agricola*, *Erker* & les autres Métallurgiſtes ; nous croyons cependant devoir rapporter les manières de laver les ſables, uſitées en *France*. Elles entrent naturellement dans le projet de l'hiſtoire de nos Rivières auriferes, & ceux à qui la lecture des Auteurs qui en parlent n'eſt pas familière, y trouveront les principales particularités de ce travail.

Nous avons mis le *Rhin* à la tête de notre liſte, nous commencerons auſſi par la manière dont on lave ſon ſable, & nous ajouterons dans la ſuite en quoi les pratiques des autres endroits en différent. Après que le laveur (c'eſt à préſent le nom de notre chercheur de paillettes) a choiſi un endroit au bord du Fleuve dont il a bon augure, il y établit ſes petites machines, qui ne demandent pas grand appareil. La principale pièce eſt une planche longue d'environ cinq pieds, large d'un pied & demi, & épaiſſe de deux pouces, qui de chaque côté & à un de ſes bouts a un rebord d'un pouce & demi de haut ou à peu-près. Il appuye le bout qui a un rebord à terre, & poſe l'autre ſur un tréteau d'un pied & demi de hauteur. Sur cette planche inclinée il cloue légèrement trois morceaux de gros drap ; ils ont chacun une largeur égale à celle de la

planche, & environ un pied de long. Il attache le premier assez près du bout supérieur de la planche, le second à un pied du premier, & le troisième pareillement à un pied du second.

Il assujettit de plus sur le bout supérieur de la planche une espèce de corbeille faite de bois de Cornellier sauvage en manière de claye; son fond est un oval dont la convexité est tournée vers le bout inférieur de la planche. Cette corbeille est le premier crible au travers duquel il va sacer son sable pour en séparer les pierres, les cailloux & le gravier.

Auprès de cette petite machine il forme un tas du sable de la Rivière; avec une pêle il en remplit la corbeille; avec une autre pêle il prend ensuite de l'eau, qui ne lui manque pas, il la jette dans la corbeille; l'eau délaye le sable; elle l'entraîne avec elle au travers du crible, dans lequel notre laveur continue à verser de l'eau jusques à ce qu'il n'y reste plus que celui qui est trop gros pour passer; il l'ôte, il remplit une seconde fois sa claye de sable, & continue ainsi pendant quelque tems à sacer par le moyen de l'eau.

On peut distinguer les grains entraînés par l'eau en trois espèces, si on les considère simplement par rapport à leur grosseur & à leur pesanteur. 1°. La terre, la poussiere, tout ce qui est extrêmement fin & léger est emporté par l'eau jusqu'au bas de la planche, 2°. Les plus gros grains poussés par l'eau & par leur pesanteur arrivent aussi jusqu'au bas de la planche, mais les paillettes sont si déliées, qu'on n'appréhende pas qu'elles soient mêlées avec ceux-ci. 3°. Enfin les grains fins, mais pesants, & qui n'ont pû comme la poussière

être délayés par l'eau, rencontrent en descendant la surface de la planche, ils y sont arrêtés par les poils du drap ; ce sont pour eux autant de petites digues disposées d'espace en espace, qu'ils n'ont pas la force de vaincre. C'est parmi les grains de cette dernière espèce que se trouvent les paillettes d'Or, qui y sont encore confondues avec un volume de sable qui surpasse considérablement le leur.

Après que la claye ou le crible a été rempli un certain nombre de fois, les morceaux de drap sont tout couverts de sable, & ne seroient plus en état d'en arrêter de nouveau : on les détache, on les lave dans une cuve pleine d'eau pour leur ôter le sable qu'ils ont retenu, qui a fait l'objet du travail précédent. Enfin on attache une seconde fois les morceaux de drap sur la planche, & on répète les manœuvres que nous avons rapportées jusqu'à ce qu'on ait amassé une certaine quantité du sable qui est retenu par le drap.

La façon de laver jusques ici a été grossière ; on lave avec plus de précaution le sable riche qu'on a rassemblé ; on en met une partie dans un vase de bois, creux en manière de nacelle, c'est la figure qu'a celui des laveurs du *Rhin*. Le laveur remplit d'eau cette nacelle, il la prend ensuite à deux mains, il l'agite plus légèrement, mais d'une manière assez semblable à celle dont on agite le van à bras pour vanner le bled ; le but de ces deux manipulations est aussi le même ; le vaneur se propose de faire venir en dessus les pailles & les grains les plus légers ; notre laveur veut aussi amener le sable le plus léger au-dessus de l'autre, il donne aux grains les plus pesants la

facilité

facilité de descendre jusqu'au fond du vase. C'est ici, pour ainsi dire, une façon de vanner à l'eau. L'eau qui soulève les grains légers, qui les sépare des pesans, donne à ceux-ci le moyen de se dégager des autres, de glisser. Enfin, quand une partie des grains légers a pris le dessus, on verse doucement l'eau, elle les entraîne. Au reste il est aisé de voir si ce sont les grains légers qui sont dessus, leur couleur est différente de celle des autres, & presque toujours blanchâtre. Quand on a mis le vase dans une position inclinée, on distingue, depuis son fond jusques à ses bords, trois ou quatre bandes de nuances différentes, qui montrent l'ordre des matières de différente pesanteur.

Ce travail simple demande de l'adresse & beaucoup de patience. Ceux qui essayent les Mines le savent à merveille, car c'est de la sorte qu'ils séparent les parties métalliques, ou le *ramentum* des terres & sables.

A mesure qu'on répète cette opération de vanner, pour ainsi dire, à l'eau, on emporte du sable blanc & léger; celui qui reste paroît d'une couleur plus foncée, on commence à y appercevoir des brillans d'or semés. Il y en a quelquefos dans les sables des Rivières de *Ceze*, de l'*Ariege* & du *Gardon* d'assez gros pour être alors pris à la main.

Enfin, quand, après des lotions réitérées, le sable qui vient en dessus paroît peu différent de celui qui reste en dessous, ou en petite quantité, on cesse ce travail, & le sable est dans l'état où on le veut pour en retirer les paillettes.

Malgré tout ce qu'on a emporté de matière inutile, ce qui en reste surpasse encore si considérablement la quantité des pailletes, qu'on peut au plus en appercevoir quelques-unes dis-

persées par-ci par-là, & sur-tout lorsqu'elles sont aussi petites que celles du *Rhin* & du *Rhône*. On les sépare pourtant aisément en lavant, pour ainsi dire, le sable, une dernière fois avec le Mercure. On fait sécher & chauffer ce sable, on y verse du Mercure, on le pétrit, même avec la main en quelques endroits, afin qu'il n'y ait pas un interstice entre les grains de sable qui ne soit parcouru par le Mercure; il se saisit des paillettes qu'il rencontre; ce qui lui échappe est une matière inutile. On sépare enfin par des lotions à l'eau le sable inutile d'avec le Mercure.

On sait assez de quelle manière on enlève au Vif-argent l'Or dont il s'est chargé, qu'on le renferme dans un morceau de peau de Chamois, qu'on le presse ensuite pour l'obliger de passer au travers de la peau, qu'il passe seul & qu'il abandonne l'Or. L'Or qui reste dans le Chamois est cependant encore imbibé de Mercure qu'on fait évaporer en le mettant sur le feu dans un creuset.

Les laveurs du sable du *Rhône* se servent d'une planche comme les laveurs de celui du *Rhin*; mais leur usage n'est point d'y attacher des morceaux de drap; ils entaillent dans cette planche, de quatre pouces en quatre pouces, des rigoles profondes de deux lignes & larges de quatre, parallèles aux bouts de la planche; le sable fin s'arrête dans les rigoles comme dans les poils du drap.

Les laveurs des sables des Rivières de *Ceze* & du *Gardon* étendent sur leur planche de petites couvertures; les uns les prennent de peau de Chèvre, les autres de crin, les autres de laine. Les paillettes de ces Rivières plus grosses

que celles du *Rhin*, demandent pour être arrêtées de plus hautes & plus fortes digues.

Dans quelques endroits où passent ces deux dernières Rivières, les Paysans sont attentifs à observer les temps où elles grossissent. Ils couvrent alors de peaux de Mouton les chaussées des Moulins; si les eaux viennent à déborder, elles y déposent des paillettes: ces toisons, moins riches apparemment que celles des *Argonautes*, auroient pu, comme la leur, devenir des toisons d'Or, s'il l'eût plu aux Poëtes.

Les laveurs des sables de l'*Ariege* n'ont point l'usage de la planche inclinée; ils commencent & finissent leurs lotions dans des espèces de plats de bois, fort applatis vers les bords, & dont le fond est peu creux; ils les remplissent de sable, & les agitent dans l'eau même de la Rivière.

On ne fait aucune récolte où l'on ne perde de la matière qui en est l'objet, celle de nos grains d'or ne se fait pas aussi sans perte. Si on ne lave avec beaucoup d'attention, les plus petites paillettes sont entraînées avec le sable; elles sont mêmes quelquefois si minces, que toute l'adresse de l'ouvrier ne sauroit aller jusques à les arrêter. On sait que les feuilles des Batteurs d'Or nagent sur l'eau. L'expérience m'a même appris que, placées au fond de l'eau, elles s'élèvent à sa surface avec une vîtesse égale à celle des corps les plus légers. La Chaux d'Or de l'*Ariege*, nous a encore fait voir l'Or dans un état où il surnage l'eau. Les paillettes ne sont peut-être jamais si minces que les feuilles des Batteurs d'Or, ou que les petits grains de l'Or en chaux de l'*Ariege*, mais elles le peuvent être assez pour obéir trop facilement aux mouvemens de l'eau.

Il n'eſt pas ſûr d'ailleurs que nos laveurs retirent toujours du ſable tout l'Or qu'ils y ont retenu : ils y verſent le Mercure avec auſſi peu de précaution qu'on le verſeroit ſur de l'Or moulu pour faire un amalgame. Il y a pourtant bien des circonſtances où le Mercure ne ſauroit mordre ſur l'Or ; que les ſurfaces de l'Or ſoient graſſes, en voilà aſſez pour arrêter ſon effet. Les *Indiens*, qui ne travaillent la plus grande partie de leurs Mines qu'avec le Vif-argent, prennent bien d'autres ſoins pour lui faire enlever le métal, malgré leſquels cependant l'Or & l'Argent lui échappent quelquefois. On en a nombre d'exemples cités par *Alphonſe Barba*, qui eſt pour les Mines des *Indes*, ce qu'eſt *Agricola* pour celles d'*Allemagne* ; il rapporte même des cas où le Mercure ſe réduit, dit-il, en eau, c'eſt-à-dire, où il eſt ſi diviſé, ſi diſſous, qu'on le perd lui-même. Je ne ſai ſi les *Indiens* mêmes ne perdent pas beaucoup d'Or pour ménager trop le Mercure. M. *Frezier* nous apprend qu'ils répandent tantôt 10, tantôt 15, & tantôt 20 livres de Mercure ſur chaque demi caxon, ou 25 quintaux de matière. Nous avons mis du Mercure dans la proportion de 1 à 125, qui eſt la plus grande des précédentes ſur du ſable de la Rivière du *Gardon*. Pour faciliter l'amalgame nous y avons ajouté du Sel & du Vinaigre ; nous avons broyé le tout juſques à ce que les grains de Mercure ne fuſſent plus viſibles ; enfin pour ſuppléer à l'air chaud des *Indes*, auquel les caxons reſtent expoſés près de trois ſemaines, nous avons fait chauffer ce mélange. Le Mercure en a retiré de l'Or, mais il n'a pas tout pris. Après l'avoir ſéparé du

ſable, nous avons jetté ſur ce même ſable une nouvelle doſe de Mercure double de la précédente, qui en en a retiré à-peu-près la même quantité d'Or.

Au reſte les laveurs n'entreprennent guère de laver une grande quantité de ſable avant d'avoir examiné ce qu'ils s'en peuvent promettre. Ils commencent par des eſſais, comme tous ceux qui entreprennent le travail des Mines; ils voient à-peu-près ſur quel pied leur temps ſera payé, parce qu'ils retirent d'Or de diverſes petites portions de ſable priſes en différents endroits de la grève. Ce ſont ces mêmes eſſais qui les déterminent à laver plutôt le ſable d'un endroit, que celui des environs.

Toutes les paillettes d'Or que nous avons obſervées ont des figures aſſez irrégulières; elles ont pourtant cela de conſtant, qu'elles ſont de petites lames; je veux dire, qu'on ne ſe les doit pas repréſenter faites comme des grains de ſable; elles ont moins en épaiſſeur que dans les autres ſens. Il ſemble qu'elles étoient arrangées par couches, par feuilles dans la Mine; quelquefois elles paroiſſent elles-mêmes feuilletées quand on les obſerve avec la Loupe. On ne les doit pas imaginer non plus minces comme le ſont les feuilles des Batteurs d'Or, elles ont une épaiſſeur qui ſe laiſſe appercevoir, & capable de leur donner de la ſolidité. Leurs figures, malgré leurs irrégularités, tiennent toujours de la ronde, leurs bords ſont auſſi arrondis; ce ſont des eſpèces de petits gâteaux; les frottemens ont abattu leurs angles; pendant que l'eau les entraîne, elles rencontre un ſable qui les uſe.

Parmi celles des Rivières de *Ceze* & du *Gardon* on en rencontre assez communément qui ont une ligne & demie de diamètre, mais il y en a davantage qui n'ont qu'une ligne & même qu'une demi-ligne. Nous en avons de l'*Ariege* qui ont deux lignes dans le sens où elles sont le plus grandes ; les paillettes du *Rhin* sont beaucoup plus petites, & souvent les paillettes du *Rhône* m'ont paru plus petites encore que celles du *Rhin* ; mais j'ai toujours trouvé aux plus petites une figure approchante de celle des plus grosses.

On assure pourtant qu'on a quelquefois ramassé dans le *Rhône* des paillettes grosses comme des grains de Millet, & même comme des Lentillles : les Allemands en citent tirées de leurs' Rivières grosses comme des Feves, mais ce ne sont ; pour ainsi dire, que des miettes, si on les compare avec ces gros morceaux d'Or trouvés dans le *Pérou* & le *Méxique*, & grossis peut être encore par le récit des Voyageurs. Le Pere *Feuillée*, à qui l'on peut s'en fier, assure avoir vu une pepite, c'est le nom qu'on donne à ces morceaux d'une grosseur extraordinaire, du poids de 66 marcs & quelques onces, dans le Cabinet d'*Antonio Portocarero* ; on nous en fit voir une en 1716 à l'Académie, qui pesoit, à ce qu'on nous dit, 56 marcs. Sa figure approchoit de celle d'un cœur. Elle appartenoit à Dom *Juan de Mur* ci-devant Corregidor d'*Arica*. M. *Frezier* a fait mention de cette pepite dans son Voyage. Il en cite aussi une autre de 64 marcs qui fut achetée par le Comte de *la Moncloa*, Viceroi du *Pérou*, pour en faire présent au Roi d'*Espagne*. Mais ces pepites paroissent extraordi-

naires aux habitans des *Indes* comme à nous. Ce ſont des morceaux de Mines entiers qui ſont détachés ou découverts par des torrents rapides, & nous ne ſavons pas quelle eſt la groſſeur des morceaux d'Or qui fourniſſent depuis ſi long-temps nos Rivières de paillettes. Nous verrions peut-être des pepites chez nous, ſi un coup bruſque, un torrent extraordinaire détachoit à la fois ce qui n'eſt enlevé que par parcelles en pluſieurs années. La Nature travaille dans de grands laboratoires; elle ne fait guere dans le même endroit pour peu de matière.

Il y a des endroits où l'Or des Rivières eſt attaché à des fragments de pierres. *Fabricius* en cite, & cela arrive lorſque les veines de la Mine ne ſont que des filets minces étroitement unis à la pierre. Le même coup arrache avec la feuille d'Or la pierre à qui elle eſt adhérente. Mais il ſemble que l'Or en eſt maſſes aſſez groſſes dans les endroits d'où il eſt détaché en pures paillettes.

Le ſable avec lequel ces paillettes ſont mêlées, eſt lui-même une eſpèce de richeſſe, mais qui ne peut toucher que les ſeuls obſervateurs de la Nature. Les laveurs le jettent comme inutile. Nous en diſtinguerons de trois ſortes en les diſtinguant par rapport à leurs couleurs; ſavoir, un ſable blanc, un ſable rougeâtre, & un ſable noir. Le blanc eſt celui qui eſt emporté par les premières lotions; obſervé au Microſcope, il paroît composé de criſtaux pareils à ceux des ſables les plus communs, auſſi n'eſt-il qu'un ſable ordinaire.

Mais le ſable rougeâtre, vû au Microſcope, & même à la Loupe, offre le plus joli ſpecta-

cle du monde ; c'eſt un amas de toutes les Pierres tranſparentes & colorées connues dans la Jouallerie. Il n'eſt que Rubis, Saphirs, Emeraudes, Jacinthes, &c. Les pierres qui y ſont les plus communes ſont celles dont les nuances tiennent depuis la couleur du Rubis balais juſques à celles de toutes ſortes de Jacinthes. De-là vient que la couleur de ce ſable eſt rougeâtre pour la vue ſimple. Les Saphirs, Topaſes, Emeraudes y ſont plus rares, quoiqu'on y en découvre de très-belles couleurs.

Pour le ſable noir il eſt preſque tout de Fer, & auſſi attirable par le Couteau aimanté que la limaille même de Fer. Il y a beaucoup plus de ce ſable noir parmi celui du *Rhône* que parmi celui du *Rhin*. J'ai tiré du premier avec le Couteau aimanté près du tiers en Fer : ce qui me fait penſer que les laveurs ſe ſerviroient utilement de lames de Fer aimantées pour dégager leurs paillettes d'une partie conſidérable de la matière inutile. Ce travail iroit même plus vîte que celui des dernières lotions, mais il faudroit qu'ils euſſent ſoin de laiſſer ſécher le ſable avant de lui préſenter leurs lames, autrement la rouille les pourroit gâter.

Il reſte pourtant du ſable noir ſur lequel le Couteau aimanté n'a point de priſe, & qui apparemment n'eſt point du Fer, car après avoir été expoſé au feu pendant quelque temps, il n'en devient pas plus attirable ; la peſanteur de ce ſable ſemble cependant prouver qu'il eſt métallique ; mais comme il y en a peu de celui-ci mêlé avec beaucoup de ſable rouge, il n'eſt pas aiſé d'en faire l'eſſai.

Le ſable rouge, ou ce ſable qui n'eſt qu'un amas de petits grains de différentes & vives couleurs, eſt auſſi d'une peſanteur approchante de celle des ſables métalliques, puiſque par les lotions il ne peut être ſéparé des grains de Fer, quoique la groſſeur de ſes grains ne ſurpaſſe guère celle des leurs, il tient auſſi apparemment des parties métalliques.

Les veines des Mines ſont ordinairement entourées de pierres tranſparentes comme les Criſtaux, mais plus tendres. On les appelle *fluors*, parce qu'elles fondent aiſément au feu, & ſervent de fondant aux Mines. Il y en a de différentes couleurs. Ne pourroit-on point prendre nos grains de ſable pour des fragmens de ces pierres ?

Je ſerois cependant aſſez diſpoſé à regarder ces grains de ſable comme des pierres colorées, mais de la dureté de celles que le Royaume peut fournir, & cela fondé ſur l'obſervation ſuivante. On trouve au *Puy en Velay* des pierres de différentes couleurs, & de quelque valeur dans la Jouallerie quand elles ſont groſſes. Ces Pierres ſe ramaſſent dans un Ruiſſeau appellé *Peroulliou*, dont on lave le ſable. Le ſable lavé avec lequel ces Pierres ſont mêlées ne diffère de celui où l'on trouve les paillettes qu'autant que le gravier diffère du ſable commun. J'ai vu des pierres de toutes ſortes de couleurs parmi ce gros ſable, mais les Jacinthes y dominent comme dans notre ſable fin. Enfin ce qui acheve la parité, c'eſt que ces pierres ſont mêlées avec un ſable noir, ou qui nous a été envoyé pour tel, & lorſque nous l'avons examiné au Couteau aimanté, nous avons vu que ce Couteau en attiroit auſſi

aiſément les grains, quoique gros quelquefois comme des Pois, que ceux de Fer pur.

Les grains du ſable du *Rhin* ont des couleurs plus foncées que ceux du ſable du *Rhône*; ceux-ci n'ont ſouvent qu'une légère teinte de couleur de chair, comme les Rubis balais les moins colorés; on y voit pourtant auſſi des Topaſes, des Emeraudes, &c.

Il n'eſt pas néceſſaire de faire remarquer pourquoi nous avons donné le ſable noir & le ſable de couleur différente du ſable commun pour des indices des endroits où il eſt le plus avantageux de chercher les paillettes. Ce n'eſt pas qu'elles s'y trouvent néceſſairement mêlées, mais ſi la Rivière en a entraîné, elle doit les avoir dépoſé avec les autres grains peſants. Outre ces trois eſpèces de ſable on en trouve une quatrième dans quelques Rivières, qui ſouvent a flatté les chercheurs de grains d'Or d'une trompeuſe eſpérance. Cette eſpéce de ſable eſt commune dans la Rivière du *Gardon*; c'eſt un amas de paillettes talceuſes, dont la couleur a tout l'éclat du plus bel Or. Loin de la perdre au feu cette couleur, elle s'y rehauſſe; le feu la donne même à celles qui n'en ont point. Il y a au *Vigean*, vers le *haut Poitou*, une Mine qui fit bruit il y a pluſieurs années, & cela principalement ſur l'apparence de ces paillettes trompeuſes. La matière de la Mine eſt noire & très-dure. Si on la met au feu, elle devient parſemée de brillants d'Or, & qu'on prit auſſi pour tels, parce que le feu donne la couleur de l'Or aux parties talceuſes dont elle eſt remplie.

Sans en venir à des eſſais on peut pourtant diſtinguer d'une manière aſſez ſûre les paillettes

talceuses des pailletes d'Or des Rivières ; il n'y a qu'à les observer à la Loupe. Nous avons fait remarquer que les paillettes d'Or ont leurs bords arrondis ; on n'en voit jamais de pareils aux paillettes talceuses. Le frottement les peut casser, mais il ne peut les polir ni les applanir, de sorte que leurs bords sont toujours aigus ou raboteux ; c'est une propriété des Talcs.

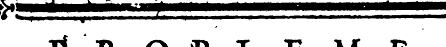
Il est singulier que quoique l'Or soit le plus rare des métaux, les Rivières qui en roulent des grains soient plus communes que celles qui en roulent de tout autre métal, si on excepte le Fer, qui est si abondant dans l'*Europe*, & sur-tout dans le Royaume, qu'on en rencontre par-tout ; mais on voit très-peu de Rivières qui entraînent des paillettes d'Argent, comme l'a fort bien remarqué *Charleton* dans son *Onomasticon*, pag. 250. *George Fabricius* prétend aussi qu'elles sont très-rares, & qu'il n'y en a aucune en *Allemagne* : il y a même des Métallurgistes qui doutent qu'il y en ait. On trouve aussi peu de Rivières qui donnent du Plomb, de l'Etain ou du Cuivre purs. Il est vrai qu'il est plus ordinaire à l'Or de se trouver pur dans sa Minière qu'à la plupart des autres métaux : mais il resteroit à expliquer pourquoi il est plus ordinaire à l'Or d'y être pur. Nous pourrions pourtant dire qu'y étant une fois formé, il peut s'y conserver plus long-temps & dans tous les endroits où il est emporté, parce qu'il n'est pas sujet à autant d'altérations que les autres métaux ; d'ailleurs étant plus doux que l'Argent & le Cuivre, il est plus aisément détaché par les courants.

Quand nous disons qu'on trouve de l'Or pur dans les Minières, nous voulons seulement dire qu'on y en trouve qui paroît Or, & qui est malléable. Nous ne prétendons pas qu'il y en ait sans aucun mêlange d'autres parties métalliques ou minérales : l'art même ne peut pas s'assurer de l'amener à ce point ni par le départ, ni par l'Antimoine ; il est presque toujours allié avec du Cuivre ou avec de l'Argent, & le plus souvent avec l'un & l'autre. Nous avons essayé celui de nos Rivières dont nous avons pu recouvrer suffisamment, & nous avons trouvé que l'Or de la Rivière de *Ceze* a 18 karats 8 grains, c'est-à-dire, qu'avant d'avoir été affiné, il contient près d'un quart de son poids en Cuivre ou en Argent. Celui du *Rhône* ne contient qu'un sixième de ces matières étrangères, il est à 20 karats. L'Or du *Rhin* est encore plus pur, il est à 21 karats & $\frac{1}{4}$. Enfin celui de l'*Ariege* est le plus pur de ceux que nous avons essayé ; il est à 22 karats & $\frac{1}{4}$.

Nous n'avons garde de donner ces essais comme des règles constantes des titres des Or de ces différentes Rivières, nous voulons au plus qu'on en conclue que celui des unes est plus pur que celui des autres. Les titres au reste varient dans un même morceau d'Or ; la pepite de 56 marcs que nous avons vu à l'Académie étoit à un endroit à 23 karats $\frac{1}{2}$, à un autre endroit à 23, & à un autre à 22. Celle de 63 marcs du Pere *Feuillée* étoit à sa partie supérieure de 22 karats 2 grains, un peu plus bas à 21 karats $\frac{1}{2}$ grain, à deux pouces de sa partie inférieure elle n'étoit qu'à 17 karats $\frac{1}{2}$. Il n'est pas bien sûr que celle que l'on

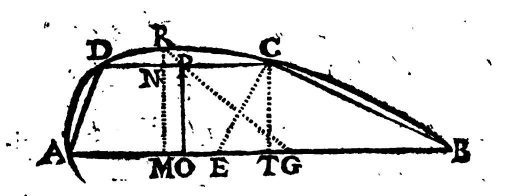
nomme partie supérieure le fût, lorsque la pepite étoit en terre. Au reste je ne vois pas pourquoi quelques Auteurs s'embarassent à expliquer ce fait, il n'a rien que ce qui est commun à bien des morceaux de Mine d'être plus riche dans un endroit qu'en l'autre, comme la Mine elle-même l'est inégalement, & le singulier seroit s'il en étoit autrement.

Nous avons aussi essayé séparément diverses paillettes ou grains des mêmes Rivières, autant exactement que leur peu de pesanteur le pouvoit permettre, c'est-à-dire, à la seule pierre de touche. Ce n'est pas un essai propre à en bien déterminer le titre, mais il a été suffisant pour nous faire voir que différentes paillettes de la même Rivière en avoient un différent.



PROBLEME.

Par M. SAURIN.



(a) SOIT $ABCD$ un quadrilatere tel 1o. que ses côtés AB, BC, CD, DA, soient en

(a) 9 Février 1718.

progreſſion géométrique; 2°. que le premier & le plus grand *AB* ſoit parallèle au troiſième *CD*; 3°. que ſon aire ſoit de 24 pouces; 4°. que celle de la parabole *ADRCB* circonſcrite à ce quadrilatère, & terminée par ſon côté *AB* ſoit de 27 pouces. Cela poſé, on demande la valeur de chacun des côtés du quadrilatère.

SOLUTION.

Par les points *G* & *P* qui diviſent également en deux les lignes parallèles *AB*, *DC*, on menera la droite *GP* qu'on prolongera jusqu'à ce qu'elle rencontre en *R* la parabole *ADRCB*; ainſi *GR* ſera un diamètre de cette parabole; & les droites *AB*, *DC* ſeront des appliquées à ce diamètre. Des points *C*, *P*, *R*, on menera *CE* parallèle à *DA*, & *CT*, *PO*, *RM*, perpendiculaires à *AB*; enſuite nommant *AB*, *y*; *CD*, *z*; *CT* ou *PO*, *p*; on aura par la propriété de la parabole l'analogie ſuivante.

$AB^2 - DC^2\ (yy - zz).\ AB^2\ (yy) :: GP.$

$GR :: PO\ (p).\ MR = \frac{pyy}{yy - zz}$; ce qui donnera cette égalité; $\frac{2}{3}\ AB \times MR \left(\frac{2py^3}{3yy - 3zz}\right) =$ aire parabolique *ADRCB* = 27 pouces (par hyp.)

Le trapeze *ABCD* fournira cette autre égalité qu'on voit en *Q*; *Q*... $\overline{\frac{1}{2} AB + \frac{1}{2} DC} \times CT\ (\frac{1}{2} py + \frac{1}{2} pz) = ABCD = 24$ pouces (par hyp.) Cette égalité étant comparée avec la précédente, donnera cette analogie $\frac{1}{2}\ py$

$+\frac{1}{2}pZ.\frac{2py^3}{3yy-3zz}$ :: 24. 27 ; d'où on tirera aisément l'égalité qui est en P.

$P \ldots 5y^3 - 27zyy + 27zzy + 27z^3 = 0$; cette égalité étant divisée par $5y + 3z$, se résout en celle-ci, $yy - 6zy + 9zz = 0$, qui donne $y - 3z = 0$; & par conséquent on a l'égalité $R \ldots z = \frac{1}{3}y$. Or la première condition du problême fournit les égalités S, T; savoir.

$S \ldots BC = \sqrt{yz} = \sqrt{\frac{1}{3}yy}$; $T \ldots DA$ ou $CE = \sqrt{\frac{zz}{27}} = \sqrt{\frac{1}{27}yy}$; & les lignes parallèles DA, CE, donnent $EB = y - z = \frac{2}{3}y$; on aura donc les valeurs en y des trois côtés du triangle EBC par le moyen desquelles cherchant celle de la perpendiculaire $CT(P)$ on trouvera $p = \frac{2}{9}y\sqrt{2}$. Car si les trois côtés du triangle EBC sont nommés a, b, c; on sait que la valeur de la perpendiculaire CT qui tombe sur le côté a sera

$$\frac{1}{2a} \times \sqrt{2a^2b^2 + 2a^2c^2b^2 + 2b^2c^2 - a^4 - b^4 - c^4};$$

mais on a

$$2a^2b^2 = \frac{8}{9}yy \times \frac{1}{3}yy = \frac{8}{27}y^4 = \frac{8 \times 27}{27 \times 27}y^4 = \frac{216}{729}y^4$$

$$2a^2c^2 = \frac{8}{9}yy \times \frac{1}{27}yy = \frac{8 \times 3}{27 \times 27}y^4 = \frac{24}{729}y^4$$

$$2b^2c^2 = \frac{2}{3}yy \times \frac{1}{27}yy = \frac{2 \times 9}{27 \times 27}y^4 = \frac{18}{729}y^4$$

$$a^4 = \frac{16}{81}y^4 = \frac{9 \times 16}{9 \times 81}y^4 = \frac{144}{729}y^4$$

$b^4 = \frac{1}{9}y^4 = \frac{1\times 81}{9\times 81}y^4 = \frac{81}{729}y^4$

$c^4 = \frac{1}{729}y^4.$

On a donc $\sqrt{2a^2b^2+2a^2c^2+2b^2c^2-a^4-b^4-c^4}$

$= \sqrt{\frac{216+24+18-144-81-1}{729}y^4} = \sqrt{\frac{32}{729}y^4};$

& divisant par $2a = \frac{4}{3}y$, on a

$\frac{1}{2a}\times\sqrt{2a^2b^2+2a^2c^2+2b^2c^2-a^4-b^4-c^4} =$

$= \frac{1}{\frac{4}{3}y}\times\sqrt{\frac{32}{729}y^4} = \frac{3}{4y}\times\frac{4}{27}yy\sqrt{2} = \frac{3}{27}y\sqrt{2} =$

$= \frac{1}{9}\sqrt{2} = p.$

En substituant cette valeur à la place de p dans l'égalité $Q \ldots \frac{1}{2}py + \frac{1}{2}pz = 24$, il viendra $\frac{1}{18}yy\sqrt{2} + \frac{1}{18}yz\sqrt{2} = 24$, & mettant pour z sa valeur $\frac{1}{3}y$, on a $\frac{1}{18}yy\sqrt{2} + \frac{1}{18\times 3}yy\sqrt{2} = 24$, ou $\frac{4}{54}yy\sqrt{2} = 24$, ou $yy\sqrt{2} = \frac{24\times 54}{4} = 324$, & $yy = \frac{324}{\sqrt{2}}$; & $y^4 = \frac{324\times 324}{2} = 162\times 324 = 52488 = 8\times 6561 = 8\times 81\times 81 = 8\times 9\times 9\times 9\times 9$; donc $y^4 = 8\times 9^4$, donc $y = 9\sqrt[4]{8}$

En mettant cette valeur de y dans les égalités R, S, T, on trouvera celles-ci,

$$BC\left(\sqrt{yz}\right) = 3\sqrt[4]{72}$$

$$CD\,(z) = 3\sqrt[4]{8}$$

$$DA\left(\sqrt{\frac{z^3}{y}}\right) = \sqrt[4]{72}$$

On voit que ces valeurs ſont en progreſſion géométrique, ainſi qu'il eſt requis par le problême.

Il eſt à remarquer que dans le cas propoſé & réſolu, les trois ſegmens paraboliques, qui joints au quadrilatère *ABCDA*, forment l'aire parabolique *ADRCB*, ſont égaux entr'eux, & valent chacun un pouce; on ſait que les deux qui ſont entre les parallèles *AB*, *CD*, doivent être égaux; & comme les trois enſemble valent trois pouces, ſi le ſegment *CRDC* ſe trouve être d'un pouce, il ſera démontré que les autres deux ſont auſſi chacun d'un pouce, & par conſéquent qu'ils ſont tous trois égaux entr'eux. Voici comment l'on trouve que le ſegment *CRDC* eſt d'un pouce.

On a $RM = \frac{pyy}{yy - zz} = \frac{pyy}{yy - \frac{1}{9}yy}$ (en mettant pour zz ſa valeur $\frac{1}{9}yy$); on a donc $RM = \frac{9}{8}p$, & $RN = RM\,(\frac{9}{8}p) - NM\,(p) = \frac{1}{8}p = \frac{1}{8} \times \frac{1}{9}y\sqrt{2}$ (en mettant pour p ſa valeur $\frac{1}{9}y\sqrt{2}$); mais l'aire du petit ſegment $CRDC$ $= \frac{2}{3}CD \times RN = \frac{2}{9}y \times \frac{1}{8 \times 9}y\sqrt{2} = \frac{2}{9}yy \times \frac{1}{72}\sqrt{2}$ $= yy \times \frac{1}{9 \times 36}\sqrt{2} = yy \times \frac{1}{324}\sqrt{2}; = 162\sqrt{2}$ $\times \frac{1}{324}\sqrt{2}$ (en mettant pour yy ſa valeur $81\sqrt{8}$, ou $162\sqrt{2}$) $= 324 \times \frac{1}{324} = 1$. L'aire du petit ſegment *CRDC* eſt donc d'un pouce, & par conſéquent les deux autres ſont auſſi chacun d'un pouce.

DESCRIPTION

DE L'INDIGOTIER

Par M. MARCHANT.

(*a*) COMME l'Indigotier eſt une Plante qui rarement porte des Fleurs & des Graines dans ce Pays-ci, & que l'année dernière nous l'avons vue croître dans ſa perfection; j'en rapporterai ici la deſcription, & les remarques que nous avons faites ſur les caractères génériques de cette Plante.

Son port repréſente une manière de ſous-Arbriſſeau de figure pyramidale, garni de branches depuis le bas juſques vers ſon extrémité, revêtues de pluſieurs côtes feuillées, plus ou moins chargées de feuilles, ſuivant que ces côtes ſont ſituées ſur la Plante.

Sa racine eſt groſſe de trois à quatre lignes, de diamètre, longue de plus d'un pied, dure, coriace & cordée, ondoyante, garnie de pluſieurs groſſes fibres étendues çà & là, & un peu chevelues, couverte d'une écorce blanchâtre, charnue, qu'on peut facilement dépouiller de deſſus la partie interne dans toute ſa longueur. Cette ſubſtance charnue étant goûtée, a une ſaveur âcre & amere; le corps ſolide à moins de ſaveur, & toute la racine a une légère odeur tirant ſur celle du Perſil.

De cette racine s'élève immédiatement une ſeule tige, haute d'environ deux pieds ou da-

(*a*) 30 Mars 1718.

vantage, de la grosseur de la racine, droite, un peu ondoyante de nœud en nœud, dure & presque ligneuse, couverte d'une écorce légèrement gercée & rayée de fibres, de couleur gris cendré vers le bas, verte dans le milieu, rougeâtre à l'extrémité, & sans apparence de moëlle en dedans.

Cette tige est souvent branchue depuis sa naissance jusques aux deux tiers de sa hauteur ou plus, & les plus longues branches sont ordinairement situées vers le bas de la tige. Les branches & les épis de fleurs que porte cette Plante sortent pour l'ordinaire de l'aisselle d'une côte feuillée, qui à sa naissance forme une petite éminence en manière de nœud, & chaque côte, selon sa longueur, est garnie depuis cinq jusques à onze feuilles rangées par paire, à la réserve de celle qui termine la côte, laquelle feuille est unique, & souvent la plus petite de toutes celles qui ornent la côte.

Les plus grandes de ces feuilles sont situées depuis le commencement jusques vers le milieu de la côte; elles ont près d'un pouce de long sur cinq à six lignes de large, & entre les petites il s'en trouve qui n'ont que le tiers de la grandeur des précédentes. Elles sont toutes de figure ovale, lisses, douces au toucher & charnues. Leur couleur est verd-foncé en dessus, plus pâle ou blanchâtre en dessous, sillonnées, ou quelquefois un peu pliées en gouttière en dessus, & attachées par une queue fort courte, qui en se plongeant le long de la feuille, y distribue plusieurs fibres latérales peu apparentes.

Depuis environ le tiers de la hauteur de la tige jusques vers l'extrémité, il sort de l'aissel-

le des côtes des épis de fleurs longs de trois pouces, chargés de douze à quinze fleurs, alternativement rangées autour de l'épi. Chaque fleur commence à paroître sous la forme d'un petite bouton ovale de couleur verdâtre, d'où sort par la suite une fleur (*A*) qui étant ouverte & étendue, a quatre ou cinq lignes de diamètre, toujours composée de cinq pétales ou feuilles disposées en manière de fleur en Rose, quelquefois plus ou moins foiblement teintes de couleur de pourpre sur un fond verd-blanchâtre. La plus grande de ces cinq pétales (*B*) située au-dessus des autres, est à peu-près ronde, légèrement sillonnée dans le milieu, un peu recoquillée en dedans par les bords, terminée en pointe à sa partie supérieure par une espece d'aiguillon, & garnie d'un onglet à sa partie inférieure. Les deux feuilles inférieures (*C*) sont de figure oblongue, échancrées, faisant chacune deux oreillettes vers leur naissance & creusées en cuilleron à leur extrémité. Les feuilles latérales (*D*) au nombre des précédentes sont les plus étroites, les plus pointues & les plus colorées d'entre les feuilles ou pétales de cette fleur. Le milieu de la fleur est garni d'un pistile verd (*E*) relevé par la pointe, & environné d'une gaîne membraneuse (*F*) de couleur verd-blanchâtre, découpé à l'extrémité en huit lanières en forme d'étamines (*G*) chacune terminée par un sommet de couleur verd-jaunâtre. Cette fleur sort d'un calice en cornet verd pâle (*H*) découpé par le bord en cinq pointes, & soutenu par un pédicule fort court. La fleur n'a point d'odeur, mais les feuilles de la Plante étant froissées ou mâchées, ont une odeur & une

ſaveur légumineuſe ainſi que la fleur. Lorſque les pétales ſont tombées, le piſtile s'allonge peu-à-peu, & devient une ſilique cartilagineuſe (*I*) longue de plus d'un pouce, groſſe d'une ligne ou davantage, courbée en faucille, preſque ronde dans ſa circonférence, toutefois un peu applatie des deux côtés, ordinairement terminée en pointe, articulée dans toute ſa longueur, & laquelle étant mûre, eſt de couleur brune, liſſe & luiſante, rayée d'un bout à l'autre, tant ſur ſa partie convexe que dans ſa partie concave, d'une groſſe fibre de couleur brun-rougeâtre. Cette ſilique eſt blanchâtre en dedans, & contient ſix à huit graines, renfermées dans des cellules (*L*) ſéparées par de petites pellicules ou cloiſons membraneuſes (*M*) blanchâtres, tranſparentes, & rayées de fibres. Les graines (*N*) ſont en forme de petits cylindres, à peu-près longues d'une ligne, inégalement rondes dans leur circonférence, applaties par les deux bouts & de couleur griſâtre, ou quelquefois blanc-rouſſâtre, fort dures & d'un goût légumineux. Ces graines produiſent d'abord deux feuilles ſimples (*O*) de figure ovale, auxquelles ſuccèdent deux autres feuilles un peu plus grandes, puis après paroiſſent les côtes feuillées.

Cette Plante eſt annuelle ici. On dit qu'elle dure deux années & davantage dans les *Indes Occidentales*, dans le *Bréſil* & au *Mexique* où on la cultive en abondance, ainſi qu'on fait depuis long-tems dans l'*Egypte*. On sème ici cette Plante ſur couche au mois de Mars; elle y fleurit en Juillet & Août, lorſque l'Eté eſt fort chaud, mais elle n'y porte

de bonnes graines que très-rarement, non plus qu'en plusieurs autres endroits; aussi ne sais-je aucun Botaniste qui nous ait donné une exacte description des fleurs & des fruits de cette Plante, quoiqu'elle soit fort connue depuis long-tems par le grand usage qu'on en fait, particulièrement dans les teintures.

Par ce qui vient d'être dit, on voit donc qu'il n'est pas facile d'examiner toutes les parties qui caractérisent cette Plante, qui ne vient bien que dans certains climats, ce qui apparemment est cause que les Botanistes qui en ont parlé, n'ayant pas eu occasion de considérer attentivement ces parties, ne conviennent pas du genre auquel cette Plante appartient; car les uns l'ont mise sous le genre de la *Colutea*, les autres sous celui du *Glastum*, & d'autres enfin sous le genre de l'*Emerus*, où en dernier lieu elle est employée dans les Institutions Botaniques; genre auquel en apparence elle semble avoir plus de rapport qu'aux deux précédens, mais qui cependant ne lui convient pas, ainsi que nous l'allons faire voir.

Par la description que nous venons de lire, on peut donc reconnoître que les parties qui caractérisent l'Indigotier, sont différentes de celles de l'*Emerus*, en ce que premièrement l'Indigotier est une Plante qui ne subsiste pas long-temps, des feuilles de laquelle on tire des fécules à l'usage des teintures, ce qu'on ne fait point des espèces de l'*Emerus*, qui sont des Arbrisseaux fort ligneux & de très-longue durée.

Secondement, que l'Indigotier porte une fleur dont les pétales s'étendent en manière de fleur en Rose, & dont le contour garde la pro-

portion des fleurs, qu'on appelle *fleurs régulières;* ſtructure différente de la fleur de l'*Emerus*, dont les pétales ſont ramaſſées en fleur légumineuſe, & qu'elles couvrent toujours le piſtile.

Troiſièmement, que les ſiliques de l'Indigotier ſont vraiment articulées, & qu'elles renferment chaque graine en particulier dans une cavité ou cellule exactement fermée par une pellicule membraneuſe, rebordée, blanchâtre, luiſante & rayée de fibres,, laquelle ſe détache d'elle-même, quand on ouvre la ſilique, lorſqu'elle eſt mûre. Cette pellicule ou cloiſon étant examinée de près, on voit qu'elle a la figure d'un diſque environné dans ſa circonférence d'un anneau membraneux, dont les bords s'élevent au-deſſus des deux ſurfaces du même diſque, au lieu que la ſilique de l'*Emerus* n'eſt point articulée, & que les graines y ſont contenues ſans aucune cavité ni membrane ou cloiſon qui les ſéparent entre elles le long de la ſilique; ce qui doit faire conclure que l'Indigotier ne peut être rangé entre les eſpèces d'*Emerus*, ni ſous aucun autre genre de Plante connu; c'eſt pourquoi nous en conſtituerons un genre de Plante nouveau que nous appellerons *Anil, ſive Indigo*, noms que lui donnent preſque toutes les Nations étrangères qui le cultivent; & puiſqu'enfin, ſuivant la meilleure méthode de ranger les plantes, on doit tirer leurs caractères génériques de la ſtructure de leurs fleurs, ainſi que de celle de leurs fruits, laquelle ſtructure dans l'Indigotier, eſt différente de celle de l'*Emerus*, ainſi que nous venons de le démontrer.

L'uſage qu'on fait de l'Anil en Médecine dans les *Indes* nous étant inconnu ici, à cauſe de la rareté de cette Plante, joint à ce que les Auteurs qui en parlent ne s'accordent pas plus ſur la nature de cette plante que ſur ſes uſages en Médecine ; nous ne publierons point toutes les prétendues vertus qu'ils lui attribuent, qu'on ne peut confirmer qu'après en avoir fait pluſieurs expériences : mais nous dirons ſeulement que les ſeules propriétés de l'Indigotier, dont les Botaniſtes paroiſſent convenir le plus, ſont, que la racine de cette Plante en décoction eſt bonne contre les douleurs de la Colique néphrétique, & que ſes feuilles pilées & macérées dans l'Eau, puis appliquées ſur le Ventre, aident beaucoup contre la difficulté d'uriner ; de plus qu'étant miſes en cataplaſme ſur la tête, elles en appaiſent auſſi les douleurs.

Nous laiſſons à MM. les Méchaniciens à décrire la manière de tirer les fécules de l'Indigotier & leurs uſages, comme étant une choſe qui regarde purement les Arts ; & que d'ailleurs pluſieurs Voyageurs ou Phyſiciens ont donnée, ſuivant ce qu'ils ont vu pratiquer dans les Pays où on cultive cette Plante en abondance, mon deſſein n'ayant été que de rapporter ici ce que j'ai attentivement examiné, & qui concerne ſimplement la Botanique.



DE



Anil. sive Indigo Americana, Siliquis in falculæ modum contortis. Indigotier.

H A A B G F C C D D E L O

Anil sive Indigo Americana, Siliquis in falculæ modum contortis. Indigotier.

DE L'ΥΔΡΟΚΕΦΑΛΟΝ.

HUDROKÉPHALON.

Hydrocéphale, ou tumeur aqueuse de la tête.

Par M. PETIT.

(a) L'HYDROCEPHALE est une tumeur aqueuse de la Tête, qui attaque plus souvent les jeunes gens que les adultes. Les Auteurs en reconnoissent de plusieurs espèces, eu égard à la situation des eaux, ils en ont admis une Externe & trois Internes. Dans la première de celles-ci, les eaux sont épanchées entre le Crâne & la Dure-mere. Dans la seconde, les eaux sont entre la Dure & la Pie-mere; & la troisième n'est que l'augmentation excessive des eaux, qui sont naturellement dans les Ventricules du Cerveau. Celle-ci est la seule que j'aie reconnu dans la pratique de la Chirurgie, ou dans l'ouverture des Cadavres; ce qui me fait croire que les autres espèces sont très-rares.

Aux Enfans qui sont dans le sein de leur Mère, cette maladie est quelquefois la cause de la difficulté qu'ils ont à sortir, ce qui nous oblige de percer la Tête pour en faire sortir les eaux, & faciliter l'accouchement.

A la suite des douleurs de Dents, aux affections vermineuses, aux fortes convulsions qui affligent les Enfans, il survient quelquefois

(a) 30 Mars 1718.

l'Hydrocéphale. Cette maladie arrive aussi à ceux qui ont quelque vice de la lymphe, des obstructions aux Glandes conglobées.

Voici les signes de cette maladie depuis ses prémices jusqu'à son plus funeste degré.

Ceux qui commencent d'en être attaqués, ont des convulsions légères à la Bouche & aux Paupières, ils mordillent leurs Lèvres, grincent les Dents, & se frottent le Nez comme dans l'affection vermineuse; ils ont le Ventre paresseux, ou sont trop dévoyés, & l'assoupissement plus ou moins fort, selon le degré de l'épanchement, les accompagne toujours.

Ils sont foibles, languissants, tristes & pâles; ils ont l'Œil morne, la Prunelle dilatée, les Sutures écartées, les Os s'émincent, deviennent mous, & ont des figures irrégulières: le Nez s'enfonce, le Front s'élève, les Yeux semblent sortir de la Tête, laquelle devient monstrueuse & d'un poids insupportable: elle crève quelquefois, & le malade meurt peu après. Quand on vois que la maladie est portée à son dernier degré, on fait l'opération ordinaire aux Hydropisies, ce qui n'a pas un succès fort avantageux, puisque le malade meurt peu de temps après, plutôt ou plutard, suivant la quantité d'eau que l'on a évacué par l'opération. Si l'on tire presque tout, ils meurent quelquefois quatre ou cinq heures après, & se traînent plus loin si l'on en tire moins; mais ceux que j'ai vu survivre plus long-temps à l'opération, n'ont pas passé quarante heures.

A l'ouverture de leurs Cadavres j'ai remarqué la Dure-mere plus adhérante aux parties du Crâne, que dans les autres sujets. La base

du Crâne est applatie, & comme écrasée, la voute de l'orbite est jettée en dehors ainsi que leurs Yeux, l'intervalle d'un Os à l'autre est occupé par l'expansion de la membrane qui les joint, le Cerveau est ferme, les Ventricules sont si considérablement étendus, que la substance cendrée & blanche, n'ont pas l'épaisseur de deux lignes. En plusieurs endroits où elles sont séparées, il ne se trouve que la Pie-mere qui retient les eaux. De plus les Vaisseaux sont allongés & grossis, & dans la plupart de ces pauvres malheureux, la Glande pituitaire se trouve schirreuse, ce qui pourroit n'être pas une des moindres causes de cette maladie. Je n'entre point dans l'explication de tous ces phénomènes, car quelques observations que j'aie sur ce sujet, elles ne me paroissent pas suffisantes pour hasarder un systême.

REMARQUES

Sur ce qu'on a donné jusqu'ici de solutions des Problêmes sur les Isopérimètres, avec une nouvelle méthode courte & facile de les résoudre sans calcul, laquelle s'étend aussi à d'autres problêmes qui ont rapport à ceux-là.

Par M. (*Jean*) BERNOULLI, Professeur *à Bâle*.

(*a*) LES curieux du progrès de la sublime Géométrie, peuvent se ressouvenir qu'il y a environ vingt ans qu'ayant proposé le Problême de la Brachystocrone, ou de la Courbe de la

---

(*a*) 21 & 25 Mars 1718.

plus vîte descente, mon Frère me proposa la question des Isopérimètres, laquelle fut long-temps débattue entre nous deux. Ce que cette contestation a produit se trouve dans les *Actes de Leipsick* de 1700. pag. 261. de 1701. pag. 213. & dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* de 1706 p. 304. Voyez aussi la pag. 67 du Livre de M. *Taylord*, intitulé *Methodus Incrementorum directa & inversa*.

Je résolus cette question des Isopérimètres en deux manières différentes, & pour raisons que j'avois alors, j'en tins la solution secrette sans la faire voir à d'autres qu'à l'illustre M. *Leibnitz* (dont le monde savant pleure encore la mort) à qui je la communiquai d'abord, & qui me marqua l'approuver; ce qu'il a assuré encore quelque part. Au commencement de 1701 j'envoyai cette double solution à l'Académie Royale des Sciences, laquelle ne la publia que dans les Mémoires de 1706. La raison de ce retardement est rapportée par le célèbre M. de *Fontenelle* dans l'Histoire de l'Académie de cette année-là, p. 5. placée à l'ordinaire à la tête de ces Mémoires.

Ne songeant plus à cette question, j'ai été averti depuis peu par un Ami, que de ce que mes solutions n'ont paru que depuis la mort de mon Frère, quelqu'un me soupçonnoit d'y avoir appréhendé quelque erreur qui m'avoit empêché de les publier de son vivant. La raison de ce retardement rapportée dans l'Histoire de 1706, de l'Académie Royale des Sciences, fait voir que ce soupçon est aussi mal fondé qu'il est injurieux à ma candeur. D'un autre côté je ne pense pas qu'on me croye assez fou pour avoir osé exposer en public un Ecrit de

moi, dans lequel j'aurois reconnu, ou même soupçonné quelque erreur, n'y ayant aucune apparence qu'un homme se montre avec un défaut qu'il se connoît, & qu'il pourroit cacher.

Cependant pour ne pas négliger l'avis de mon Ami, j'ai revu tout de nouveau mes solutions depuis long-temps oubliées, & en les examinant encore avec toute l'attention possible, j'ai enfin reconnu que je m'y étois effectivement mépris en quelque chose que je n'avois pas observé auparavant : ce que l'amour de la Vérité me fait avouer ingénument, & avec d'autant moins de honte, que je suis persuadé qu'un tel aveu sied bien à un honnête homme, & que le Public m'en saura gré, en conséquence des nouvelles découvertes qu'il me donne occasion de lui communiquer, lesquelles sans cela seroient peut-être demeurées pour toujours ensévelies dans mes papiers, quoiqu'elles ne contribuent pas peu à l'avancement de la fine Géométrie.

Il est à remarquer que la solution du premier Problême de mon Mémoire inséré parmi ceux de 1706 de l'Académie Royale des Sciences, pag. 304, est précisément la même que celle que mon Frère avoit reconnue pour légitime ; son approbation jointe à la trop grande confiance que j'avois en l'universalité de ma méthode, me fit oublier à faire attention à une certaine circonstance qui empêche qu'elle ne puisse sans quelque modification s'appliquer au second Problême de la pag. 310 dans lequel il s'agit de trouver entre les courbes isopérimètres, quelle est celle de qui les fonctions des arcs donnent un *plus grand* ou un

plus petit; laquelle inadvertance me fit tomber dans l'équation $\frac{adtddy}{dx^2} = dv$, au lieu de $\frac{adt^2ddy}{dx^3} = dv$, qui est la vraye, & qu'on verra ne différer en rien de celle que mon Frère a donnée dans la pag. 225. des *Actes de Leipsick* de 1701. excepté que j'ai appellé t, v; ce qu'il appelloit z, q. Car en prenant comme moi dt constante, l'on aura $\frac{adt^2ddy}{dx^3}$ intégrale; & en s'y prenant bien, on trouvera que l'intégrale de cette différentielle est $\frac{ady}{dx} = q + c$: équation qu'on verra dans la suite être équivalente à celle de mon Frère, & n'en différer qu'en ce que celle-ci est plus simplement exprimée que la sienne.

Pour réparer cette faute d'inadvertance, je vas donner ici une nouvelle manière de résoudre avec une facilité singulière, non-seulement tous les Problêmes que mon Frère a proposés sur les Isopérimètres; mais encore une infinité d'autres approchants. Pour cela je vas considérer comme lui un arc infiniment petit de la Courbe cherchée, comme composé de trois petites lignes droites élémentaires; & par le moyen d'un principe pris de la loi de l'*Uniformité*, que personne n'a encore observé jusqu'ici, la seule inspection de la figure me va fournir tout d'un coup, & sans presque aucun calcul, des équations qui se présenteront comme d'elles-mêmes pour les Courbes cher-

chées. Le Lecteur ne rencontrera rien ici de l'embarras qui se trouve dans la pénible Analyse de mon Frère, compliquée de troisièmes différences & d'autres difficultés qui ne se trouveront point par ma méthode. M. *Taylord*, homme d'esprit, & Géomètre très-habile, qui a heureusement pénétré jusques dans ce que nous avons donné de plus profond, comme il paroît par son Livre *de Methodo Incrementorum*; sentant bien la longueur embarrassante de l'Analyse de mon Frère, & voulant la rendre plus courte, & un peu plus claire, a répandu lui-même tant d'obscurité sur cette matière (aussi-bien que sur d'autres où il a voulu être court) qu'il semble y prendre plaisir, & que je doute qu'il y ait quelqu'un, quelque pénétrant qu'il soit, qui l'entende partout, quand même la matière lui seroit déja connue d'ailleurs. Pour ne rien dire ici du calcul court & serré que cet Auteur y emploie suivant sa coutume, si on l'examine de près, on le trouvera encore assez long & embrouillé, outre que ce calcul le mène sur la matière présente jusqu'aux troisièmes fluxions ou différences, comme mon Frère y a été conduit par le sien.

Par toutes ces raisons, & d'autres qu'il n'est pas nécessaire de rapporter ici, je ne crois pas qu'on m'impute de faire chose faite, si dans une matière aussi difficile que celle-ci je montre une voie courte, claire & facile, suivant laquelle un Géomètre d'habileté & d'esprit médiocres, puisse arriver jusqu'à voir, non sur la foi d'autrui, mais de ses propres yeux ces vérités abstruses, sans s'engager dans la longueur du calcul de mon Frère, ni dans

l'obscurité de celui de M. *Tayford.* La voici cette voie ou méthode dans ce qui suit.

LEMME I.

* *Les droites* aq, eq, *étant données de position en angle droit* q, *avec leurs points* a, e; *soient à distances données* af, fp, pq, *les autres droites* fg, pc, *parallèles à* qe, *sur lesquelles, soient deux points quelconques* b, c, *avec deux autres* g, i, *infiniment près de ces deux-là. Soient par* a, b, c, e, *les trois droites* ab, bc, ce, *fléchies entr'elles; & par* a, g, i, e, *trois autres droites* ag, gi, ie: *le tout de maniere que la somme des trois premières soit égale à la somme des trois dernières; & qu'ainsi l'on ait ici* $ab + bc + ce = ag + gi + ie$.

Cela posé, si l'on imagine quatre petites lignes bm, gn, io, ch, *menées des quatre points* b, g, i, c, *perpendiculairement sur* ag, bc, ie, *avec les deux* bk, cl, *parallèles à* aq; *je dis*

que sans aucun calcul l'on aura $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg$

$= \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}} \times ci.$

DEMONSTRATION.

Il est visible que l'on aura pour lors quatre couples de triangles semblables deux à deux: savoir *gmb, bfa; bng, ckb; coi, ckb; ihc, elc;* lesquels donneront $gm = \frac{fb \times bg}{ab}$, $bn = \frac{kc \times bg}{bc}$, $co = \frac{kc \times ci}{bc}$, $ih = \frac{le \times ci}{ce}$. Donc la supposition

* Fig. I.

qu'on fait ici de $ag+gi+ie=ab+bc+ce$, rendant $ag-ab+gi-bc+ie-ce=o$, c'est-à-dire $gm-bn-co+ih=o$; l'on aura pareillement ici $\frac{fb\times bg}{ab}-\frac{kc\times bg}{bc}-\frac{kc\times ci}{bc}$ $+\frac{le\times ci}{ce}=o$; & conséquemment $\overline{\frac{fb}{ab}-\frac{kc}{bc}}\times bg$ $=\overline{\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}}\times ci$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

De cette dernière équation suit $bg.ci::$ $\frac{kc}{bc}-\frac{le}{ce}.\frac{fb}{ab}-\frac{kc}{be}$ (en multipliant les deux derniers termes par $ab\times bc\times ce$) $::ab\times ce\times kc-ab\times bc\times le.bc\times ce\times fb-ab\times ce\times kc$. Ce qui est sans aucun calcul le Theorême préliminaire, lui-même, que mon Frère a démontré par un calcul assez long, ainsi qu'on le voit dans la pag. 215. des *Actes de Leipsick* de 1701. mais j'aime mieux m'en tenir à mon équation $\overline{\frac{fb}{ba}-\frac{kc}{bc}}\times bg=\overline{\frac{kc}{be}-\frac{le}{ce}}\times ci$ (que j'appellerai dorénavant *fondamentale*) à cause de l'uniformité des grandeurs qui affectent bg, ci, par rapport à l'ordre des trois lignes ab, bc, ce; de leurs trois correspondantes fb, kc, le; & des trois fractions $\frac{fb}{ab}$, $\frac{kc}{bc}$, $\frac{le}{ce}$; ayant d'une part bg multipliée par la différence de la première à la seconde de ces trois fractions, & ci multipliée de même par la différence de la seconde

à la troisième. On verra dans la suite que cette uniformité contribue merveilleusement à reconnoître comme d'un seul coup-d'œil, & non en conséquence d'aucune Analyse, les équations qui conviennent à chacun des problêmes que nous allons résoudre.

LEMME II.

* *Les lignes* aq, eq, *étant encore ici données de position en angle droit* q, *soient décrits de rayons donnés les arcs circulaires* DbE, FcG, *qui ayent pour centres les points* a, e, *donnés sur ces droites* aq, eq. *Par ces deux points ou centres* a, e, *& par deux quelconques* b, c, *de ces arcs, soient trois lignes droites* ab, bc, ce, *fléchies entr'elles; & par les mêmes points fixes* a, e, *& par deux autres* g, i, *imaginés sur ces arcs infiniment près de* b, c, *soient trois autres droites* ag, gi, ie; *le tout encore de manière que la somme de ces trois-là soit égale à la somme de ces trois-ci; & qu'ainsi l'on ait encore ici* $ab + bc + ce = ag + gi + ie$.

Cela posé, si l'on conçoit bf, cp, *parallèles à* eq, *& rencontrées en* n, o, *par les petites droites* gn, io, *parallèles à* aq, *lesquelles en déterminent les particules* bn, co, *dont le passage de* bc, *en* gi, *fera croître la première* fb, *& décroître la seconde* pc; *je dis en supposant toujours* bk, cl, *parallèles à* aq, *que l'on aura ici (encore sans aucun calcul)* $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{ke}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$.

* FIG. II.

DÉMONSTRATION.

L'angle k (*hyp.*) droit, rendant $\overline{bk}^2 + \overline{kc}^2 = \overline{bc}^2$ (*hyp.*) $= \overline{gi}^2 = \overline{bk+gn+oi}^2 + \overline{kc-co-bn}^2$ & conséquemment $\overline{bk+gn+oi}^2 - \overline{bk}^2$ ($2bk \times \overline{gn+oi}$) $= \overline{kc}^2 - \overline{kc-co-bn}^2$ ($2kc \times \overline{co+bn}$): l'on aura ici $bk \times \overline{gn+oi} = kc \times \overline{co+bn}$, ou $gn+oi = \frac{kc \times co}{bk} + \frac{kc \times bn}{bk}$. Or les triangles semblables afb, bng, donnent $af . fb :: bn . gn = \frac{fb \times bn}{af}$. Et les semblables cle, coi, donnent de même $cl . le :: co . oi = \frac{le \times co}{cl}$. Donc $\frac{fb \times bn}{af} + \frac{le \times co}{cl} = \frac{kc \times co}{bk} + \frac{kc \times bn}{bk}$; & conséquemment $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$: équation fondamentale qu'il falloit démontrer, & dont les termes ont encore une uniformité pareille à celle qu'on a observée dans ceux de l'équation fondamentale du Lem. 1.

COROLLAIRE I.

Il suit aussi de cette dernière équation que $bn . co :: \frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl} . \frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}$ (en multipliant les deux derniers termes par $af \times bk \times cl$) $:: af \times cl \times kc - af \times bk \times le . fb \times bk \times cl - af \times cl \times kc$. Ce qui est encore sans aucun cal-

cul le Th. 3 que mon Frère a démontré par le calcul. différentiel dans les *Actes de Leipsick* de 1701. pag. 216.

COROLLAIRE II.

Si l'on veut déterminer le rapport qu'ont entr'elles *gn*, *oi*, il n'y a qu'à s'y prendre comme dans la solution précédente, & l'on trouvera de même l'équation spécifique,

$$\overline{\frac{af}{fb}+\frac{bk}{kc}}\times gn = \overline{-\frac{bk}{kc}+\frac{lc}{le}}\times oi,$$

laquelle a la même uniformité que celles du présent Lemme 2, & du Lemme 1.

DÉFINITION. On appelle ici *Fonction* d'une grandeur variable, une quantité composée de quelque manière que ce soit de cette grandeur variable & de constantes.

PROBLÊME I.

(a) *Entre une infinité de Courbes de même longueur, comprises entre les mêmes points* B, C, *en trouver une* BaeC *telle que les semblables fonctions quelconques de ses ordonnées* aN, eS, CT, &c. *fassent un* plus grand *ou un* plus petit, *qui soit une aire* BMLET *résultante de ce que le prolongement vers* M, L, E, &c. *de ces ordonnées* aN, eS, CT, &c. *lui en produit d'autres* NM, SL, TE, &c. *semblablement composées chacune de chaque correspondante de celles-là, & de constantes : tellement, dis-je, qu'il en résulte une aire* BMLET *qui soit la plus grande ou la plus petite de tout ce qui s'en peut former de cette manière.*

(a) FIG. II.

SOLUTION.

Il est manifeste que chaque portion *a e* de la Courbe cherchée *B a e C*, doit avoir la même propriété que cette Courbe toute entière, de faire un *plus grand* ou un *plus petit*. Concevons donc une particule infiniment petite *a e* de cette Courbe, comme composée (ainsi que dans la Fig. 1.) de trois petites lignes droites *a b*, *b c*, *c e*, comme de trois élémens contigus auxquels répondent sur l'abscisse *B S*, trois élémens égaux *N P*, *P R*, *R S*, ou *a f*, *b k*, *c l*; & les trois *f b*, *k c*, *l e*, des appliquées *P b*, *R c*, *S e*. Concevons de plus que les extrémités *a*, *e*, de la particule *a b c e*, demeurant fixes, ses points *b*, *c*, coulent le long des ordonnées *P b*, *R c*, en deux autres points, *g*, *i*, infiniment près d'eux, & changent ainsi cette particule *a b c e* en une autre *a g i e* de même longueur qu'elle.

Cela posé, la condition de *plus grand*, ou de *plus petit* exige ici que la somme des fonctions de *P b*, *R c*, soit égale à la somme des fonctions semblables de *P g*, *R i*; & qu'ainsi la différence des fonctions de *P b*, *P g*, soit égale à la différence des fonctions de *R c*, *R i*. Or, ces secondes différences de fonctions se trouvent en différentiant simplement les fonctions des appliquées *P b*, *R c*, & en multipliant ce qui en vient (après en avoir omis ses premières différences qui s'y trouvent de ces appliquées *P b*, *R c*, qui entrent chacune dans la composition semblable de chacune de ces fonctions) par *b g*, *c i*, quantités infiniment petites du second genre, dont *P b*, *R c*, different de *P g*, *R i*, ainsi que je l'ai enseigné dans les Mémoires de l'Académie Royale des

Sciences de l'année 1706, pag. 306. Donc si l'on appelle ici comme là, $\Delta Pb \times bg$, $\Delta Rc \times ci$, ces secondes différences des fonctions des appliquées Pb, Rc, en prenant ainsi que là, non-seulement Δ pour le Signe ou la Caractéristique de ces différences de fonctions, suivie de Pb, Rc, pour marquer que c'est des fonctions de ces appliquées qu'il s'agit; mais encore ΔPb, ΔRc, pour ce que ces secondes différences de fonctions contiennent de fini résultant de la première différentiation de ces mêmes fonctions : l'on aura ici $\Delta Pb \times bg = \Delta Rc \times ci$. En effet, en prenant aussi φ pour la caractéristique de ces fonctions elles-mêmes, la question présente de *plus grand* ou de *plus petit*, dont il est ici question, y exigeant $\varphi Pb + \varphi Rc = \varphi Pg + \varphi Ri$, elle y exige aussi $\varphi Rc - \varphi Ri = \varphi Pg - \varphi Pb$; ce qui suivant la définition de Δ, donne $\Delta Rc \times kc - \Delta Ri \times ki = \Delta Pg \times fg - \Delta Pb \times fb$: de sorte qu'ayant $\Delta Rc = \Delta Ri$, & $\Delta Pg = \Delta Pb$, à cause de l'infinie petitesse de ci, bg, par rapport aux grandeurs Rc, Ri, Pg, Pb; l'on aura ici $\Delta Rc \times \overline{kc - ki} = \Delta Pb \times \overline{fg - fb}$, c'est-à-dire, $\Delta Rc \times ci = \Delta Pb \times bg$: d'où résulte $bg . ci :: Rc. \Delta Pb :: \frac{1}{\Delta Pb} . \frac{1}{\Delta Rc}$. Cela étant, si au lieu de bg, ci, l'on substitue leurs proportionnelles $\frac{1}{\Delta Pb}$, $\frac{1}{\Delta Rc}$, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times ci$ du Lem. 1. il en résultera une nouvelle équation $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}}$

$\times \frac{1}{\Delta Pb} = \frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce} \times \frac{1}{\Delta Rc}$, que j'appellerai *spécifique*; parce que d'elle résulte l'équation différentielle qui détermine finalement l'espèce de la Courbe cherchée.

Pour trouver commodément cette équation différentielle, il est fort à propos de considérer l'uniformité qui se trouve dans la composition des deux membres de la précédente équation spécifique, tant par rapport aux lignes ab, bc, ce; fb, kc, le, que par rapport à ΔPb, ΔRc: ce que ab est dans le premier membre, bc l'est dans le second; ce que bc est dans le premier, ce l'est dans le second; de même kc, le, sont dans le second ce que sont fb, kc, dans le premier; enfin ΔRc est aussi dans le second ce qu'est ΔPb dans le premier. Cette considération m'a fait voir tout d'un coup que la Courbe cherchée doit être telle qu'en y supposant les élémens de l'abcisse égaux, la quantité $\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc} \times \frac{1}{\Delta Pb}$ y soit par-tout constante. Or il est visible que $\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}$ n'est autre chose que la différentielle négativement prise d'une fraction qui auroit un élément d'appliquée pour numérateur, & l'élément correspondant de la courbe pour dénominateur.

(*a*) Si donc (*Fig.* 3.) l'on appelle BN, y; Na, x; Ba, z; la précédente équation spécifique se changera ici en $-d\frac{dx}{dz} \times \frac{1}{\Delta x} = \frac{dy}{a}$ quantité constante homogène; ce qui donne

(*a*) Fig. III.

$\frac{dy \Delta x}{a} = -d \frac{dx}{dz} = \frac{-dz\,ddx + dx\,ddz}{dz^2}$. De sorte qu'en multipliant le tout par dx pour le pouvoir intégrer, il en résultera $\frac{dy \Delta x \times dx}{a} = \frac{-dz\,dx\,ddx + dx^2\,ddz}{dz^2}$ (à cause de $dx^2 = dz^2 - dy^2$, qui dans la présente hypothèse de dy constante, donne $dx\,ddx = dz\,ddz$) $= \frac{-dz^2\,ddz + dx^2\,ddz}{dz^2} = \frac{-dy^2\,ddz}{dz^2}$. Donc en divisant le tout par dy, l'on aura ici $\frac{-dy\,ddz}{dz^2} = \frac{\Delta x \times dx}{a}$: dans laquelle équation ayant dy constante, & la quantité $\Delta x \times dx$ étant la première différence de la fonction de x, si l'on appelle X cette fonction; cette équation intégrée à la manière ordinaire, donnera $\frac{dy}{dz} = \frac{X+c}{a}$ pour son intégrale, de laquelle résulte $a\,dy = \overline{X+c} \times dz$, dont le quarré est $aa\,dy^2 = \overline{X \pm c}^2 \times dz^2 = \overline{X+c}^2 \times dx^2 + dy^2$. d'où résulte $aa - \overline{X \pm c}^2 \times dy^2 = \overline{X \pm c}^2 \times dx^2$, & ensuite $dy^2 = \frac{\overline{X+c}^2 \times dx^2}{aa - \overline{X \pm c}^2}$, ou dy

$$=\frac{\overline{X+c}\times dx}{\sqrt{aa-\overline{X+c}^2}},$$ dont l'intégrale est y

$$=\int\frac{\overline{X+c}\times dx}{\sqrt{aa-\overline{X+c}^2}}$$ (A); ce qui (en prenant la grandeur arbitraire $c=o$) donne $y=\int\frac{X\times dx}{\sqrt{aa-XX}}$ (B) pour le cas le plus simple.

Ces deux dernières équations A, B, s'accordent avec de pareilles que j'avois trouvées autrefois, lesquelles se voient dans la page 310 des Mem. déja cités de l'Acad. Royale des Sciences : la dernière B des deux s'accorde aussi avec celle qu'on voit de mon Frère, dans la p. 222 des *Actes de Leipsick* de 1701, déduite de sa pénible Analyse, à cette seule différence près qu'il y appelle p ce que j'appelle ici X.

Peut-être sera-t-on surpris de voir que j'aye employé quelque peu de calcul dans la solution précédente, après avoir dit que je n'y en emploirois point ; mais pour contenter ceux qui pourroient s'en formaliser, voici encore une autre solution où il n'y aura point du tout de calcul.

AUTRE SOLUTION.

(a) Soit ici BQ perpendiculaire sur BS, à laquelle des points a, b, i, e, soient les parallèles aG, bH, iP, eQ, qui rencontrent Bq en G, H, P, Q, d'intervalles égaux

(a) FIG. IV.

GH, HP, PQ. Soient auſſi af, bk, cl, parallèles à BQ, deſquelles la première af prolongée rencontre BS en N. Concevons après cela que les points b, c, coulent en d'infiniment proches g, i, le long de bH, Pc, de manière que la ſomme des lignes ag, gi, ie, ſoit égale à la ſomme de ab, bc, ce. Enfin des quatre points b, c, g, i, ſoient ſur gi, ab, ce, quatre petites perpendiculaires bm, ch, gn, io; & auſſi des points g, i, les droites gp. iq; parallèles à bk, cl.

Cela fait, en s'y prenant comme dans le Lem. 1. on trouvera encore ici $\overline{-\frac{fb}{ab}+\frac{kc}{bc}} \times bg$ $= \overline{-\frac{kc}{bc}+\frac{le}{ce}} \times ci$ pour équation fondamentale, mais de ſignes contraires à ceux de la fondamentale qu'on a trouvée-là, à cauſe qu'on a ici $\frac{fb}{ab} < \frac{kc}{cb} < \frac{le}{ce}$, & que là on avoit $\frac{fb}{ab} > \frac{kc}{bc} > \frac{le}{ce}$.

Pour trouver préſentement l'équation ſpécifique d'ici, il n'eſt plus beſoin de différentier les fonctions : mais voyant que la nature du *plus grand*, ou du *plus petit*, exige ſeulement ici que la ſomme des produits des fonctions de BH, BP, BQ, multipliées chacune par chacune des petites lignes correſpondantes fb, kc, le, ſoit égale à la ſomme des produits des mêmes fonctions, multipliées de même chacune des autres petites lignes fg, pi, qe, pareillement correſpondantes ; je trouve (en prenant encore ϕ pour le ſigne ou le caractériſtique de chaque fonction) que $\phi BH \times fb + \phi BP \times kc + \phi BQ \times le = \phi BH \times fg + \phi BP \times pi + \phi BQ \times qe$, d'où (en retranchant cho-

ſes égales de part & d'autre) il réſulte $-\phi BH \times bg + \phi BP \times bg = -\phi BP \times ci + \phi BQ \times ci$; & conſéquemment $bg, ci :: -\phi BP + \phi BQ - \phi BH + \phi BP :: \frac{1}{-\phi BH + \phi BP} \cdot \frac{1}{-\phi BP + \phi BQ}$. Donc en ſubſtituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précédente équation fondamentale $\overline{-\frac{fb}{ab} + \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{-\frac{kc}{bc} + \frac{le}{ce}} \times ci$, elle ſe changera en la ſpécifique $\overline{-\frac{fb}{ab} + \frac{kc}{bc}} \times \frac{1}{-\phi BH + \phi BP} = \overline{-\frac{kc}{bc} + \frac{le}{ce}} \times \frac{1}{-\phi BP + \phi BQ}$, dont l'uniformité entre ſes deux membres fait voir (à cauſe que $\frac{kc}{bc} - \frac{fb}{ab}$ n'eſt que la différence de la fraction $\frac{dy}{dz}$, & que $\phi BP - \phi BH$ n'eſt auſſi que la différence de la fonction ϕx) que $d\frac{dy}{dz} \times \frac{1}{d\phi x} = \frac{1}{a}$ grandeur conſtante homogène, d'où réſulte $d\frac{dy}{dz} = \frac{dx}{a}$, de qui la ſimple omiſſion du premier ſigne différentiel d de chaque membre, rend l'intégrale $\frac{dy}{dz} = \frac{\phi x}{a} \pm \frac{c}{a}$ en y ajoutant ou en y retranchant à l'ordinaire quelque grandeur conſtante homogène $\frac{c}{a}$: de ſorte qu'en

prenant encore ici X pour le nom de la fonction φx, & en multipliant le tout par $a\,dz$, l'on aura encore ici la même équation $a\,dy = \overline{X+c} \times dz$ que j'ai trouvée dans la solution précédente.

PROBLEME II.

(a) *Tout ce que le Prob.* I. *suppose dans la Fig.* 3. *demeurant ici le même que là, excepté que* NM, SI, TE, &c. *qui exprimoient là les fonctions des appliquées correspondantes* Na, Se, TC, &c. *de la Courbe* BaeC *qu'on y cherchoit, expriment ici les fonctions des arcs correspondants* Ba, Be, BC, &c. *de celle* BaeC *qu'on demande ici de telle nature qu'entre toutes les Isopérimètres, c'est-à-dire, de même longueur qu'elle, elle rende aussi l'aire* BMLET *la plus grande de tout ce qui s'en peut former de cette manière.*

SOLUTION.

La Fig. I. & les noms demeurant les mêmes que ci-dessus, l'on aura ici comme dans le Lem. I. l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}} \times ci$. Quant à l'équation spécifique ici requise, il faut considérer que les points a, e, demeurant fixes pendant que les points b, c, coulent en g, i, de manière qu'on ait encore ici $abce = agie$; la somme des fonctions des arcs Bab, $Babc$, doit être égale à la somme des fonctions de Bag, $Bagi$; & conséquemment que la différence des fonctions de Bag, Bab, doit être aussi égale

(a) FIG. III.

à la différence des fonctions de $Babc$, $Bagi$. Or, suivant ce que je viens de dire de la caractéristique Δ dans la solut. 1. du Prob. 1. la différence des fonctions de Bag, Bab, sera ici exprimée par $\Delta Bag \times mg$, & la différence des fonctions de $Babc$, $Bagi$, le sera de même par $\Delta Babc \times \overline{abc - agi}$ (à cause que $abce = agie$, rend $abc - agi = ih$) $= \Delta Babc \times ih$. Donc on aura ici $\Delta Bag \times mg = \Delta Babc \times ih$. Or dans la démonstration du Lem. 1. l'on a trouvé $mg = \frac{fb \times bg}{ab}$, & $ih = \frac{le \times ci}{ce}$. Donc $\Delta Bag \times \frac{fb \times bg}{ab} = \Delta Babc \times \frac{le \times ci}{ce}$, d'où résulte $bg . ci :: \frac{le}{ce} \times \Delta Babc . \frac{fb}{ab} \times \Delta Bag :: \frac{ab}{fb \times \Delta Bag} . \frac{ce}{le \times \Delta Babc}$. Si donc on substitue ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précédente équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}} \times ci$, elle se changera en la spécifique $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab}{fb \times \Delta Bag} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}} \times \frac{ce}{le \times \Delta Babc}$.

Mais il est à remarquer que dans chaque membre de cette équation spécifique, il n'y a point encore d'uniformité entière qui permette de passer d'une particule quelconque ab de la Courbe cherchée à la particule bc immédiatement suivante affectée de la même manière que celle-là, ni de cette seconde particule bc

à la troisième ce, ni de celle-ci à la quatrième, & ainsi de suite d'une particule à l'autre sans interruption : de manière qu'on puisse conclure que chaque membre de cette équation spécifique doit être une quantité constante. Car quoique $\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}$, & $\Delta\, B\, a\, g$, ayent dans un des membres de cette équation des situations semblables à celles que $\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}$, & $\Delta\, B\, a\, b\, c$, ont dans l'autre par rapport à deux élemens contigus ab, bc, de la Courbe, & qu'en cela ces deux membres soient uniformes; je vois cependant qu'on ne peut pas dire la même chose de $\frac{ab}{fb}$, $\frac{ce}{le}$, à cause que le défaut de $\frac{lc}{kc}$ entr'eux, y laisse un vuide qui interrompt le passage de l'un à l'autre par contigus, & empêche ainsi que l'uniformité entre les deux membres de la précédente équation spécifique ne soit entière.

Pour la rendre telle, & remplir le vuide de ce qui y manque pour la continuité des parties, je multiplie l'un & l'autre membre de cette équation spécique $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab}{fb \times \Delta\, B\, a\, g}$ $= \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{lc}{ce}} \times \frac{ce}{le \times \Delta\, B\, a\, b\, c}$ par $\frac{bc}{kc}$; ce qui la change en celle-ci $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab \times bc}{fb \times kc \times \Delta\, Bag} = \overline{\frac{kc}{bc} - \frac{le}{ce}}$ $\times \frac{bc \times ce}{kc \times le \times \Delta\, B\, a\, b\, c}$, dans laquelle se trouvent

présentement l'uniformité & la continuité requises, la première particule ab s'y trouvant liée & disposée par rapport à la seconde bc avec tout ce qui a rapport à elles, comme cette seconde bc l'est par rapport à la troisième ce avec tout ce qui a aussi de pareils rapports à elles. Ce qui fait voir que la nature de la Courbe ici cherchée ; est telle que $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{ab \times bc}{fb \times kc \times \Delta Bag}$, ou (à cause que les fractions $\frac{ab}{fb}$, $\frac{bc}{kc}$, sont égales entr'elles, ne différant l'une de l'autre que d'une quantité infiniment plus petites qu'elles) $\overline{\frac{fb}{ab} - \frac{kc}{bc}} \times \frac{\overline{ab}^2}{\overline{fb}^2 \times \Delta Bag}$ y est par-tout une quantité constante ; savoir, en y prenant (comme jusqu'ici) les élémens des abscisses par-tout égaux entr'eux. Ce qui, suivant les noms en lettres dont nous nous sommes servis jusqu'ici, donne $-d\frac{dx}{dz} \times \frac{dz^2}{dx^2 \times \Delta z} = \frac{dy}{a}$ quantité constante homogène, d'où résulte $-d\frac{dx}{dz} = \frac{dy \times dx \times \Delta z}{adz^2}$, ou (à cause de $d\frac{dx}{dz} = \frac{dzddx - dxddz}{dz^2}$) $\frac{-dzddx + dxddz}{dz^2} = \frac{dydx^2 \times \Delta z}{adz^2}$, d'où résulte aussi (en multipliant le tout par $\frac{dz^2}{dx^2}$) $\frac{-dzddx + dxddz}{dz^2} = \frac{dy \times \Delta z}{a}$;

& si pour intégrer cette équation différentielle on la multiplie par dz, elle deviendra $\frac{dy\times\Delta z\times dz}{a} = \frac{-dz^2ddx+dxdzddz}{dx^2}$ (à cause que $dz^2 - dx^2 = dy^2$ constante, rend $dzddz = dxddx$) $= \frac{-dz^2ddx+dx^2ddx}{dx^2} = \frac{-dy^2ddx}{dx^2}$, c'est-à-dire $\frac{-ay^2ddx}{dx^2} = \frac{dy\times\Delta z\times dz}{a}$, ou (en divisant le tout par dy) $\frac{-dyddx}{dx^2} = \frac{\Delta z\times dz}{a}$. Donc $\Delta z \times dz$ étant la première différence de la fonction de z, si l'on appelle Z cette fonction ; une simple intégration ordinaire donnera ici $\frac{dy}{dx} = \frac{Z+c}{a}$, & en conséquence $a\,dy = \overline{Z+c} \times dx$: de sorte que si l'on suppose ici la quantité arbitraire $c = o$, l'on y aura $a\,dy = Z \times dx$ qui sera l'équation la plus simple de la Courbe demandée.

AUTRE SOLUTION.

(a) Voici encore la même chose plus simplement & sans aucun calcul, par le moyen du corol. 2. du Lem. 2. & de la Fig. 2. lequel corol. 2. donne l'équation fondamentale $-\overline{\frac{af}{fo}+\frac{bk}{kc}} \times gn = -\overline{\frac{bk}{kc}+\frac{cl}{le}} \times oi$: on trouvera de même sans aucune différentiation des fonctions l'équations spécifique de la Courbe ici requise. Car la nature du *plus grand*,

(a) FIG. II.

ou du *plus petit*, exigeant ici $\varphi Bab \times af + \varphi Babc \times bk + \varphi Babce \times cl = \varphi Bag \times \overline{af - gn} + \varphi Bagi \times \overline{bk + gn + oi} + \varphi Bagie \times \overline{cl - oi}$; si l'on retranche de part & d'autre choses égales, & que l'on considère que $ab = ag$, $bc = gi$, $ce = ei$, rendent les arcs $Bab = Bag$, $Babc = Bagi$, $Babce = Bagie$, & conséquemment aussi leurs fonctions $\varphi Bab = \varphi Bag$, $\varphi Babc = \varphi Bagi$, $\varphi Babce = \varphi Bagie$: l'on aura $- \varphi Bab \times gn + \varphi Babc \times gn = - \varphi Babc \times oi + \varphi Babce \times oi$, d'où résulte $gn \,.\, oi :: - \varphi Babc + \varphi Babce \,.\, - \varphi Bab + \varphi Babc :: \frac{1}{- \varphi Bab + \varphi Babc} \,.\, \frac{1}{- \varphi Babc + \varphi Babce}$. Donc en substituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels gn, oi, dans la précédente équation fondamentale $\overline{- \frac{af}{bf} + \frac{bk}{kc}} \times gn = \overline{- \frac{bk}{kc} + \frac{cl}{le}} \times oi$ trouvée dans le corol. 2. du Lem. 2. l'on aura pour ici la spécifique $\overline{- \frac{af}{fb} + \frac{bk}{kc}} \times \frac{1}{- \varphi Bab + \varphi Babc} = \overline{- \frac{bk}{kc} + \frac{cl}{le}} \times \frac{1}{- \varphi Babc + \varphi Babce}$, laquelle a une parfaite uniformité de part & d'autre. Or suivant les lettres dont nous nous sommes servis jusqu'ici, $\frac{bk}{kc} - \frac{af}{fb}$ est la différentielle de la fraction $\frac{dy}{dx}$, $\varphi Babc - \varphi Bab$ est aussi la différentielle de la fonction de l'arc z de la Courbe requise.

Donc $d\frac{dy}{dx} \times \frac{1}{dz} = \frac{1}{a}$ quantité constante homogène; & conséquemment $d\frac{dy}{dx} = \frac{dz}{a}$, de qui la simple omission du premier signe différentiel d de chaque membre rend l'intégrale $\frac{dy}{dx} = \frac{\varphi z}{a} \pm \frac{c}{a}$ en y ajoutant ou en y retranchant à l'ordinaire quelque grandeur constante homogène $\frac{c}{a}$. De sorte qu'en prenant Z pour la fonction marquée par φz, l'on aura ici (en multipliant le tout par $a\,dx$) $a\,dy = \overline{Z \pm c} \times dx$; ce qui est la même équation que nous venons de trouver dans la solut. 1.

SCHOLIE. I.

On sera peut-être surpris de la différence qui paroît d'abord entre l'équation $a\,dy = Z \times dx$ résultante de la précédente lorsqu'on y prend $c = o$, & celle $dy = \frac{q\,dz}{\sqrt{aa+qq}}$ qu'on voit de mon Frère dans les *Actes de Leipsick* de 1701. pag. 224. déduite de son long & pénible calcul; ce qui fera peut-être penser, ou du moins soupçonner que nous ne sommes pas ici d'accord entre nous deux. Mais voici la démonstration du contraire, par laquelle je vas faire voir que ces deux équations ne diffèrent que dans leurs expressions, & que dans le fond elles conviennent entièrement. Car puisque $dx = \sqrt{dz^2 - dy^2}$, ma dernière équation $a\,dy = Z\,dx$ sera $a\,dy = Z \times \sqrt{dz^2 - dy^2}$,

& (en quarrant) $aady^2 = ZZ \times \overline{dz^2 - dy^2}$; ce qui (en transposant) donne $\overline{aa + ZZ} \times dy^2 = ZZ \times dz^2$, d'où résulte $dy = \frac{Z \times dz}{\sqrt{aa + ZZ}}$ (en écrivant q pour Z) $= \frac{q\,dz}{\sqrt{aa + qq}}$ qui est l'équation de mon Frère, dans laquelle il appelle q ce que j'appelle Z.

Cela étant, je suis surpris à mon tour que mon Frère, qui démontre la même identité dans les *Actes de Leipsick* de 1700 pag. 266, mais dans un ordre renversé, en déduisant mon équation de la sienne; savoir, en faisant voir que de son équation $dy = q\,dt : \sqrt{aa + qq}$ (dans laquelle dt signifie la même chose qu'ici dz) il en résulte $a\,dy = q\,dx$, c'est-à-dire, mon équation $a\,dy = Z \times dx$: je suis, dis-je, surpris qu'il ne soit pas arrivé d'abord & immédiatement à celle-ci, qui, la plus simple, donne une idée plus facile de la courbe; & qu'il ne l'ait pas préférée à cette longue $dy = q\,dt : \sqrt{aa + qq}$ pour la construction de la Table qui se voit de lui dans les pag. 261 262 des *Actes de Leipsick* de la même année 1700.

PROBLEME III.

(*a*) *Déterminer la nature de la Courbe* BaeC (Fig. 5.) *qui entre tout ce qu'il y en peut avoir de même longueur qu'elle, terminées comme elle aux points donnés* B, C; *soit telle qu'une autre Courbe* BHKQ *d'abcisses* BL *qui expriment des fonctions données quelconques des arcs* Ba,

* Fig. V.

ait ses appliquées L H *égales aux appliquées* N a, *& son aire* B Q O *la plus grande ou la plus petite de tout ce qui s'en peut former de cette manière.*

On voit déjà qu'en ce cas la Courbe demandée *BaeC* sera la Catenaire suivant laquelle se courberoit un fil parfaitement flexible & de même longueur que cette Courbe *BaeC*, s'il étoit chargé en chacun de ses points d'un poids proportionnel à la différence de la fonction donnée de l'arc correspondant *Ba*, & qu'il fût librement suspendu par ses extrémités aux points fixes *B C*. Car il y a déja long-tems que dans l'art. 13 de ma première solution de ce Problême, imprimée dans les *Actes de Leipsick* de 1691, pag. 275, & déduite d'un principe différent de celui que j'emploie ici ; j'ai fait remarquer que la plus grande descente du centre commun de gravité de tous ces poids exige que l'aire ou l'espace *BQO* soit un *plus grand* ou un *plus petit*, selon que la Courbe *BKHQ*, qui le termine, aura sa concavité ou sa convexité tournée vers son axe *B T*. Voici présentement la solution de ce Problême par le principe employé dans tout ceci.

SOLUTION.

A l'imitation des solutions précédentes, considérons encore ici (*Fig.* 2.) une particule infiniment petite *ae* de la Courbe cherchée, comme composée de trois autres petites particules *ab*, *bc*, *ce*, égales entr'elles. Considérons de plus que les deux extrêmes *ab*, *ec*, de ces trois petites particules, se meuvent infiniment peu autour des centres fixes *a*, *e*, jusqu'en *g*, *i*, de manière que *gi* soit égale à *bc*, & conséquemment *agie* soit aussi égale à *abce*. De-là en conséquence de la plus

grande descente du centre commun de gravité des trois petits poids ab, bc, ce, agissants mutuellement les uns sur les autres ; il arrivera que la somme de leurs *momens* dans leur situation $abce$, sera égale à la somme de leurs momens dans leur autre situation $agie$ infiniment proche de celle-là ; & qu'ainsi l'on aura ici $\triangle Bab \times Pb + \triangle Babc \times Rc + \triangle Babce \times Se = \triangle Bag \times Pn + \triangle Bagi \times Ro + \triangle Bagie \times Se$. Donc si l'on retranche de part & d'autre le second membre de cette équation qui a $\triangle Bag = \triangle Bab$, $\triangle Bagi = \triangle Babc$, $\triangle Bagie = \triangle Babce$, à cause de $ag = ab$, $gi = bc$, $ie = ce$; l'on aura $- \triangle Bab \times bn + \triangle Babc \times co = o$, & en conséquence $\triangle Bab \times bn = \triangle Babc \times co$, d'où résulte $bn \,.\, co :: \triangle Babc. \triangle Bab :: \frac{1}{\triangle Bab} . \frac{1}{\triangle Babc}$. Donc si l'on substitue ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionels bn, co, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$ trouvée dans le Lem. 2. On la changera pour ici en la spécifique $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times \frac{1}{\triangle Bab} = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times \frac{1}{\triangle Babc}$, dans laquelle on voit qu'il ne manque rien pour une parfaite uniformité entre ses deux membres. C'est pourquoi j'en conclus tout d'un coup que la nature de la Courbe cherchée est d'avoir $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{ck}{bk}} \times \frac{1}{\triangle Bab}$ par-tout égale à une quantité constante ; & qu'ainsi en se servant encore des symboles ou lettres employées

jusqu'ici, l'on y aura $-d\frac{dx}{dy} \times \frac{1}{\Delta z} = \frac{dz}{a}$ quantité constante homogène, & de-là $-d\frac{dx}{dy} = \frac{\Delta z \times dz}{a}$, qui sans autre préparation s'intègre en $-\frac{dx}{dy} = \frac{Z \pm c}{a}$ par la seule omission du premier & du dernier signe de différentiation, qui ne se trouvent plus dans cette intégrale, de laquelle résulte $-adx = Z \pm c \times dy$ que la supposition de la grandeur arbitraire $c = o$, change en $-adx = Zdy$, qui est une équation de la Courbe cherchée, plus simple encore que celle qu'on voit dans la pag. 226 des *Actes de Leipsick* de 1701, avoir été trouvée par mon Frère.

On voit aussi qu'à la seule permutation près des coordonnées, cette dernière équation $-adx = Z \times dy$ est semblable à celle $ady = Z \times dx$ que je viens de trouver dans le schol. 1. pour les Courbes du précédent problême 2, lesquelles donnent $\int q\,dy$ pour un *plus grand* ou pour un *plus petit*. Ce que je vois dans la pag. 227 des précédents *Actes* de 1701, avoir à la vérité été observé par mon Frère, quoiqu'il n'ait pu conclure cette identité de ces deux genres de Courbes par la seule comparaison des équations qu'il en a données d'expressions différentes.

Les solutions précédentes sont à la vérité de problêmes proposés depuis long-tems; mais outre qu'elles sont nouvelles, en voici présentement de problêmes auxquels personne,

que je sache, n'a pensé jusqu'ici. Il est constant depuis long-tems, & je l'ai trouvé le premier, que la Courbe Brachystochrone ou de plus vîte descente, est une cycloïde. Si, présentement, l'on vouloit que cette Brachystochrone fût de longueur donnée, c'est-à-dire, qu'elle fût celle qui entre tout ce qu'il y en peut avoir de même longueur entre deux points donnés, porteroit le mobile du plus haut au plus bas de ces points dans le temps le plus court : la voici dans le probléme suivant où cette question se trouve plus clairement proposée.

PROBLEME IV.

De toutes les Courbes de longueur donnée, ou de même longueur entre deux points donnés B, C, *dans la Fig 5, trouver celle le long de laquelle un mobile commençant à tomber de* B *par sa pesanteur, arrive en* C *dans un temps plus court que par aucune autre de ces Courbes.*

SOLUTION.

(*a*) Soit $BaeC$ dans la Fig. 2, cette Courbe de plus vîte descente de B en C, que par aucune autre Courbe de même longueur qu'elle entre les mêmes termes B, C. Concevons encore une particule infiniment petite $abce$ de cette Courbe, comme faite de trois élémens égaux ab, bc, ce, qui, en se mouvant circulairement, ainsi que dans la solution du précédent prob. 3, passent dans une situation $agie$ infiniment voisine de $abce$, en laquelle soit comme là, $ab = ag$, $bc = gi$, $ce = ie$; & conséquemment $abce = agie$.

(*a*) Fig. II.

Cela posé, je considère que pour que le mobile arrivé de *B* en *a*, & continuant sa route vers *C*, arrive de *a* en *e* dans le moindre temps que sa pesanteur puisse employer à l'y faire passer par *abce* plus vîte que par toute autre route de même longueur; la nature de ce *plus petit* exige que les trois petits temps requis pour parcourir ainsi les trois élémens *ab*, *bc*, *ce*, soient ensemble égaux à la somme des trois petits temps pareillement requis pour parcourir ces mêmes élémens en *ag*, *gi*, *ie*, de situations infiniment voisines de leurs premières. Je considère de plus à l'ordinaire la vîtesse dont chacun de ces élémens est parcouru, comme uniforme dans toute sa longueur; & comme proportionnelle (selon la loi des poids qui tombent) à la racine quarrée de la hauteur dont l'horison, où la chute a commencé, est au-dessus du commencement de chacun de ces élémens: ce qui donne $\frac{ab}{\sqrt{Na}}$, $\frac{bc}{\sqrt{Pb}}$, $\frac{ce}{\sqrt{Rc}}$, pour les trois petits temps par *ab*, *bc*, *ce*; & $\frac{ag}{\sqrt{Na}}$, $\frac{gi}{\sqrt{Pn}}$, $\frac{ic}{\sqrt{Ro}}$, pour les trois petits temps par *ag*, *gi*, *ie*: ou (à cause de l'égalité supposée des élémens qui sont les numérateurs de ces fractions) $\frac{1}{\sqrt{Na}}$, $\frac{1}{\sqrt{Pb}}$, $\frac{1}{\sqrt{Rc}}$, pour les trois premiers de ces petits temps; $\frac{1}{\sqrt{Na}}$, $\frac{1}{\sqrt{Pn}}$, $\frac{1}{\sqrt{Ro}}$, pour les trois derniers. Donc

$\frac{1}{\sqrt{Na}} + \frac{1}{\sqrt{Pb}} + \frac{1}{\sqrt{Rc}} = \frac{1}{\sqrt{Na}} + \frac{1}{\sqrt{Pn}}$ $= \frac{1}{\sqrt{Ro}}$; & conséquemment $\frac{1}{\sqrt{Pb}} - \frac{1}{\sqrt{Pn}}$ $\left(\frac{1}{Pb \times \sqrt{Pb}} \times bn\right) = \frac{1}{\sqrt{Ro}} - \frac{1}{\sqrt{Rc}}$ $\left(\frac{1}{Rc \times \sqrt{Rc}} \times co\right)$: d'où résulte $bn . co ::$ $\frac{1}{Rc \times \sqrt{Rc}} . \frac{1}{Pb \times \sqrt{Pb}} :: Pb \times \sqrt{Pb} . Rc \times \sqrt{Rc}$. Donc si l'on substitue les deux derniers termes de cette analogie au lieu de leurs proportionnels bn, co, dans l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times bn = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times co$ trouvée dans le Lem. 2. on la changera en la spécifique $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times Pb \times \sqrt{Pb} = \overline{\frac{kc}{bk} - \frac{le}{cl}} \times Rc \times \sqrt{Rc}$, parfaitement uniforme dans ses deux membres; ce qui rend la quantité $\overline{\frac{fb}{af} - \frac{kc}{bk}} \times Pb \times \sqrt{Pb}$ constamment la même par toute la Courbe cherchée. Donc en l'exprimant en lettres employées jusqu'ici, l'on aura ici $= d\frac{dx}{dy} \times x\sqrt{x} = dz\sqrt{a}$ grandeur constante homogène; & conséquemment $\frac{dz\sqrt{a}}{x\sqrt{x}} = -d\frac{dx}{dy}$

(à cauſe de $d\frac{dx}{dy} = \frac{dyddx - dxddy}{dy^2}$) $= \frac{-dyddx + dxddy}{dy^2}$ (à cauſe que dz ſuppoſée conſtante, rend $ddx = -\frac{dyddy}{dx}$) $= \frac{dy^2ddy + dx^2ddy}{dxdy^2} = \frac{dz^2ddy}{dxdy^2}$, d'où réſulte $\frac{dzddy}{dy^2} = \frac{dx\sqrt{a}}{x\sqrt{x}}$, de qui l'intégrale, priſe à l'ordinaire, eſt $-\frac{dz}{dy} = -\frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{x}} \mp \frac{b}{c}$, laquelle rend $dz = \frac{2dy\sqrt{a}}{\sqrt{x}} \pm \frac{bdy}{c}$, ou (à cauſe de $dz = \sqrt{dx^2 + dy^2}$) $\sqrt{dx^2 + dy^2} = \frac{2dy\sqrt{a}}{\sqrt{x}} \pm \frac{bdy}{c}$; ce qui (en quarrant le tout, & en le réduiſant enſuite) donne $dy =$

$$= \frac{cdx\sqrt{x}}{\sqrt{4acc + bbx - ccx \pm 4bc\sqrt{ax}}} \quad (A)$$

pour l'équation finale de la Courbe cherchée.

Si l'on ſuppoſe ici $b = 0$, cette équation A devient $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{4a - x}}$ qui eſt celle de la Brachyſtochrone ordinaire, c'eſt-à-dire, de la cycloïde qui d'entre toutes les Courbes poſſibles terminées comme elle en B, C, de quelques longueurs qu'elles ſoient, eſt celle le long de laquelle un poids tombant de B, arriveroit en C dans le temps le plus court. Mais tant que b demeure réelle dans la précédente équation A, elle donne une autre Courbe qui d'entre toutes les poſſibles terminées en B, C, non quelconques, mais de même longueur qu'elle, eſt celle le long de laquelle un poids

tombant de B, arriveroit en C dans le temps le plus court. Cette Courbe exprimée par l'équation entiere A, changeroit de nature selon les différents rapports de b à c : en voici un cas remarquable, c'est celui de $b=c$, dans lequel elle deviendroit Algébrique, ce cas, la changeant en $dy = \frac{dx\sqrt{x}}{\sqrt{4a \pm 4\sqrt{ax}}}$, de qui l'intégrale (en s'y prenant bien) se trouve être

$$y = \pm \frac{2x}{5\sqrt{a}} - \frac{8\sqrt{x}}{15} \pm \frac{16\sqrt{a}}{15} \times \sqrt{a \pm \sqrt{ax}}$$

(en multipliant le second membre par $\frac{a\sqrt{a}}{a\sqrt{a}}$)

$$= \frac{\pm 6ax - 8a\sqrt{ax} \pm 16aa}{15a\sqrt{a}} \times \sqrt{a \pm \sqrt{ax}}$$

(en prenant $tt = ax$) $= \frac{\pm 6tt - 8at \pm 16aa}{15a\sqrt{a}}$ $\times \sqrt{a \pm t}$.

SCHOLIE II.

Nous venons de supposer dans la solution précédente la loi qu'on suppose d'ordinaire dans l'accélération des poids qui tombent ; savoir, que leurs vîtesses sont en raison sousdoublée des hauteurs de leurs chûtes : mais il est aisé de voir que ma méthode n'est point ici assujettie à cette hypothèse particulière. En effet suivant quelque fonction (que j'appelle X) des ordonnées Na (x) de la Courbe $BaeC$ le long de laquelle un poids tombe, qu'on règle les vîtesses de ce corps en chaque point correspondant de cette Courbe, en y suppo-

ſant ſes vîteſſes en raiſon des fonctions X correſpondantes ; ſi l'on s'y prend comme dans la ſolution précédente, & qu'on en ſuive exactement le fil, il conduira à l'équation générale $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{\overline{ac \pm bX}^2 - ccXX}} = \frac{cXdx}{\sqrt{aacc \pm 2abcX + \overline{bb - cc} \times XX}}$, que le cas de $b = o$, change en $dy \frac{Xdx}{\sqrt{aa - XX}}$ qui eſt conforme en quelque cas à l'équation trouvée ci-deſſus pour la ſolution du problême 1. De manière qu'une même Courbe exprimée par $dy = \frac{Xdx}{\sqrt{aa - XX}}$, a tout à la fois les propriétés de rendre $\int X\,dy$ un *plus grand*, & $\int \frac{dz}{X}$ un *plus petit*, quoique la converſe ne vaille pas : car il y a une infinité d'autres Courbes qui ont $\int Xdy =$ à un *plus grand*, ſans cependant avoir $\int \frac{dz}{X} =$ à un *plus petit*; & réciproquement une infinité d'autres Courbes, leſquelles ont ce *plus petit* ſans ce *plus grand*; & quoique les deux équations $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$, & $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{\overline{ac \pm bX}^2 - ccXX}}$, qui réſolvent les

probl. 1. & 4. ayent quelque apparence de conformité entr'elles, elles ne conviennent cependant que dans le seul cas de $c = o$ dans la première, & de $b = o$ dans la seconde. C'est ce qui a trompé mon Frère, lorsqu'il a dit de ses équations touchant les *plus grands* & les *plus petits* dans les *Actes* de 1700. pag. 262. où il en fait une Table, que pour les rendre plus générales, *in omnibus istis æquationibus litteras*, p, q, (qui chez moi sont XZ,) *augeri minuive posse quantitate quacumque constante* c. Sa méprise paroît dès la première équation $dy = pdx : \sqrt{aa - pp}$ (marquée à l'ordinaire) $\frac{pdx}{\sqrt{aa-pp}}$, qu'il en donne pour exemple : car en y augmentant ou en y diminuant p d'une quantité constante c, cette équation devient $dy = \overline{p \pm c} \times dx : \sqrt{aa - pp \pm 2pc - cc}$, qui à la vérité s'accorde avec la mienne $dy = \frac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$ du probl. 1. & satisfait ainsi à la première condition qui est de rendre $\int p\,dy$ ($\int X dy$) un *plus grand*; mais elle ne satisfait pas de même à l'autre qui est de rendre $\int dt : p$ $\left(\int \frac{dz}{X}\right)$ un *plus petit*, puisque cette autre équation est réellement différente de $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{\overline{ac \pm bX}^2 - ccXX}}$ qui donne ce *plus petit*. On le voit de cela seul que si X ou p est telle qu'au commencement B de la Courbe (*Fig.* 5.)

lequel rend $x = o$, cette fonction X ou p soit aussi o; cette Courbe ne pourra faire alors qu'un angle droit avec son axe BO, dans le cas de $\int \frac{dz}{X} (\int dt : p) =$ à un *plus petit*; au lieu que dans le cas de $\int X dy (\int p dy) =$ à un *plus grand*, elle peut faire au contraire tel angle qu'on voudra avec son axe selon le rapport de a à c.

Quant à ma dernière équation $dy =$
$$= \frac{cXdx}{\sqrt{ac \pm bX - ccXX}}$$ pour un *plus petit* $\int \frac{dz}{X}$, je la trouve conforme à celle $dy = apdx : \sqrt{bb - aa \times pp - 2aabp + a^4}$ que mon Frère a donnée pour un *plus grand* $\int dt : p$ dans sa Table, lig. dern. de la p. 261. des *Actes* de 1700. Mais je ne sai quelle fausse lueur a pû l'éblouir assez pour lui faire prendre ici pour un *plus grand*, ce qui ne sauroit l'être; du moins si p ou X croissoit avec x, la moindre attention suffisant pour faire voir qu'alors $\int dt : p$ croîtroit à l'infini. De plus soit que $\int dt : p$ puisse être un *plus grand*, ou non, on conviendra sans peine que l'équation $dy = apdx : \sqrt{bb - aa \times pp - 2aabp + a^4}$, que mon Frère vante pour un *plus grand* $\int dt : p$, ne satisfait point à un tel *plus grand*, quand j'aurai fait voir qu'il y a des cas où cette équation donne manifestement $\int dt : p =$ à un *plus petit*. Cela se voit premièrement dans le cas de $b = o$, dans lequel cette équation dégénere en $dy = pdx : \sqrt{aa - pp}$ qui est la première de la Table de

mon Frère, qui y dit lui-même que cette dernière équation convient au *plus petit* $\int dt:p$, comme je l'ai démontré ci-dessus. Secondement si outre $b=o$, l'on prend $p=\sqrt{x}$, sa même équation (en prenant a pour l'unité) deviendra $dy=dx\sqrt{x}:\sqrt{a-x}$, qui est l'équation même de la cycloïde ou de la Courbe ordinaire de la plus vîte descente dont le temps est exprimé par $\int dt:\sqrt{x}$. J'avoue que je ne comprends pas comment mon Frère a pu prendre cela pour un *plus grand*: je suis d'autant plus surpris de son inadvertance, qu'on sait l'attention scrupuleuse qu'il donnoit jusqu'aux moindres choses; & qu'il apportoit tant de soin à ce qu'il examinoit, que d'ordinaire il ne lui en échapoit rien de remarquable: aussi observe-t-il fort à propos sur la fin de la p. 263. des *Actes* de 1700 *Quod quanquam eadem sit curva quæ Maximum* $\int pdy$, *& Minimum* $\int dt:p$ *suppeditat, ista tamen curva priore prærogativa in genere duntaxat figurarum isoperimetrarum, altera verò in ordine ad omnes omnino curvas potitur*, Mon Frère ayant donc sû (comme il paroît par cette citation) que sa première équation $dy=pdx:\sqrt{aa-pp}$ désigne une Courbe qui rend $\int dt:p$ un *plus petit*, non-seulement par rapport aux Courbes isopérimètres; mais encore par rapport à toutes les Courbes possibles comprises entre deux points donnés, comme il arrive dans les Courbes Brachystochrones pour telle hypothèse qu'on voudra d'accélération des poids qui tombent: je ne comprends pas comment il n'a point pensé à examiner aussi les Courbes qui rendent $\int dt:p$ un *plus petit*, non absolument par rapport à toutes les possibles, mais qui ne le soit que par rapport à

celles qui ſont de même longueur entr'elles.

Perſonne aſſurément ne regardera comme impoſſible cet autre genre de Courbes, dans lequel $\int dt : p$ n'eſt un *plus petit* que par rapport aux iſopérimètres, ſi l'on conſidére qu'entre toutes les Courbes poſſibles terminées à deux points donnés inégalement haut, il ne s'en trouve à la vérité qu'une ſeule ; ſavoir, la cycloïde ordinaire, dans laquelle $\int dx : \sqrt{x}$ ſoit un *plus petit* abſolu ; mais que parmi elles il y en a d'égales en longueur déterminée plus grande ou plus petite que celle de l'arc de cycloïde compris entre ces deux points, entre leſquelles lignes égales il s'en trouve toujours auſſi une qui a l'avantage d'être parcourue depuis le plus haut de ces deux points juſqu'au plus bas par un corps grave, plus vîte qu'aucune de ſes égales, c'eſt-à-dire, qui d'entr'elles a ſeule l'avantage d'avoir un *plus petit* $\int dt : \sqrt{x}$. Il eſt viſible auſſi qu'en variant la longueur commune à ces dernières Courbes, en d'autres longueurs pareillement déterminées & communes à d'autres Courbes compriſes entre les mêmes points qu'elles ; il en réſultera autant de claſſes de Courbes compriſes entre ces deux points donnés, auſquelles dans chaque claſſe chaque longueur déterminée ſera commune, & dont une dans chaque claſſe aura cette prérogative d'un *plus petit* préférablement à toutes les autres Courbes de cette claſſe. De ſorte que la longueur déterminée & commune à toutes les Courbes de chaque claſſe, pouvant varier à l'infini d'une claſſe à l'autre dans laquelle cette longueur augmentée ou diminuée ſoit auſſi commune à toutes les Courbes de cette autre claſſe ; il y aura une

infinité de telles classes dont chacune aura sa Brachystochrone particulière, c'est-à-dire, une Courbe qui préférablement à toutes les autres de cette classe rendra $\int dt : \sqrt{x}$ un *plus petit*. Mais entre tous ces *plus petits* dont chaque classe n'en a qu'un, il y en a un qui est le plus petit de tous, & que pour cette raison l'on peut appeller le *plus petit* des *plus petits*, ou un *plus petit absolu*, qu'on sait ne convenir qu'à la cycloïde ordinaire comprise comme toutes ces autres Courbes entre les deux points donnés. Quant aux autres *plus petits* $\int dt : p$ particuliers chacun à chaque longueur déterminée commune aux Courbes de chacune des classes précédentes, celles de ces Courbes ausquelles ils conviennent chacun à une seule dans chaque classe, sont toutes comprises, de même que la cycloïde ordinaire, dans ma précédente équation générale $dy = \frac{cXdx}{\sqrt{ac \pm bX^2 - ccXX}}$ qui est semblable à la troisième de la Table de mon Frère, à laquelle il attribue $\int dt : p$, c'est-à-dire $\int \frac{dz}{X}$, comme un *plus grand*; mais mal à propos.

Pour ce qui est de la quatrième $dy = adx : \sqrt{pp - aa}$, & de la sixième $dy = adx : \sqrt{bb - 2pb + pp - aa}$, des équations de sa Table, à la première desquelles il assigne $\int dy : p$ pour un *plus grand*, & $\int pdt$ pour un *plus petit* en assignant à l'autre $\int pdt$ pour un *plus grand*; il les auroit sûrement omises, s'il eût fait réflexion qu'elles sont comprises dans la première

& dans la troisiéme de cette Table, n'en différent qu'en ce que dans ces deux-ci p est ce qu'est $\frac{aa}{p}$ dans ces deux-là. En effet, en mettant $\frac{aa}{p}$ au lieu de p dans celle qu'on voudra de ces équations, la quatrième & la sixième se changeront en la première & en la troisième; & réciproquement ces deux-ci en ces deux-là: de sorte que l'on peut dire la même chose de la première & de la troisième, que de la quatrième & de la sixième, desquelles la quatrième $dy = adx : \sqrt{pp - aa}$ vaut à la vérité pour un *plus grand* relatif $\int dy : p$, & en même temps pour un *plus petit* absolu $\int pdt$; mais la sixième $dy = adx : \sqrt{bb - 2bp + pp - aa}$ ne convient qu'à un *plus petit* relatif $\int pdt$; & non pas (comme mon Frère l'a dit) à un *plus grand* $\int pdt$, lequel n'est pas même possible, du moins dans le cas où p diminue pendant que x croît.

Mon Frère auroit omis de même dans sa Table la seconde équation $dy = \overline{a - p} \times dx : \sqrt{2ap - pp}$ qu'il dit avoir un *plus petit* $\int pdy$, ou la cinquième $dy = \overline{p - a} \times dx : \sqrt{2ap - aa}$ qu'il dit aussi avoir un *plus petit* $\int dy : p$, s'il eût aussi fait réflexion que ces deux équations ne différent point non plus entr'elles; puisqu'en mettant $\frac{aa}{p}$ au lieu de p dans celle qu'on voudra des deux, elle deviendra toujours l'autre. Il en est de même de la septième & de la neuvième, de la huitième & de la dixième, lesquelles prises ainsi deux à deux, se changent pareillement l'une en l'autre par la seule substitution de $\frac{aa}{q}$ au lieu

de q dans celle qu'on voudra des deux.

Tout cela fait voir que la moitié des équations de la Table de mon Frère est superflue, & qu'ainsi il auroit pû l'y ometre; ce qui lui auroit épargné un travail inutile & immense, comme on le voit par le long & pénible calcul qu'il a employé de temps en temps pour chacune de ces équations dans son Analyse qu'il publia l'année suivante 1701. Outre cela j'ai observé beaucoup d'autres choses à reprendre dans ces équations, parmi lesquelles il y en a qui, bien loin de s'accorder, s'impliquent manifestement: par exemple, quand mon Frère a cru, par je ne sais quelle méprise, que dans toutes ces équations les lettres ou les quantités p, q, peuvent être augmentées ou diminuées de telle quantité constante qu'on voudra, & que de cette manière la Courbe trouvée satisfera encore à la condition prescrite; & que suivant cela, au lieu de sa première équation $dy = pdx \sqrt{aa-pp}$, il a substitué cette autre $dy = \overline{p-c} \times dx : \sqrt{aa-pp+2pc-cc}$ qu'il a dit exprimer une Courbe qui comprend un *plus grand* $\int p\,dy$, pendant qu'il disoit que cette même équation satisfait à un *plus petit* $\int p\,dy$ dans le cas où $c = a$ la fait dégénérer en $dy = \overline{p-a} \times dx : \sqrt{2ap-pp}$ qui est la seconde de sa Table: comment concilier des choses aussi incompatibles entr'elles que celles-là?

Cette erreur semble tirer son origine de ce que mon Frère dans l'Analyse de son prob. 1. (voyez les *Actes de Leipsick* de 1701. pag. 222. lig. 9.) n'a pas intégré assez généralement la

différentielle $aatdt : \overline{aa + tt} \times \sqrt{aa + tt}$ quand il a dit, *factâ summatione acquiritur partim* $aa : \sqrt{aa + tt}$, *partim* $\overline{a - aa : \sqrt{aa + tt}}$ $= p$, vû qu'au lieu de cette dernière équation, il auroit dû plutôt prendre $c - aa : \sqrt{aa + tt} = p$ qui est plus universelle. Après cela procédant comme il a fait, il seroit arrivé à l'équation généralissime $dy = \overline{c - p} \times dx : \sqrt{aa - \overline{c - p}^2} = \overline{c - p} \times dx : \sqrt{aa - cc + 2cp - pp}$, qui non-seulement comprend les deux siennes, mais encore une infinité d'autres selon les différents rapports arbitraires de c à a. Cette dernière équation générale est réellement la même que celle $dy = \dfrac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$ que j'ai trouvée ci-dessus dans la solut. du probl. 1. Et la Courbe qu'elle exprime, donnera $\int p\,dy$ tantôt pour un *plus grand*, tantôt pour un *plus petit*, selon les différents rapports de a à c.

Il est visible que les deux premières équations de la Table de mon Frère, savoir $dy = pdx : \sqrt{aa - pp}$, & $dy = \overline{a - p} \times dx : \sqrt{2ap - pp}$, ne sont que deux cas particuliers entre une infinité d'autres de ma précédente équation $dy = \dfrac{\overline{X \pm c} \times dx}{\sqrt{aa - \overline{X \pm c}^2}}$. Car si l'on prend $c = o$, cette équation générale donnera la première de ces deux-là ; & si l'on prend $c = a$, elle

donnera l'autre. Quant à savoir si quelque cas particulier que ce soit de cette équation générale, rend $\int p\,dy$ un *plus grand*, ou un *plus petit*, c'est une chose aisée à reconnoître, si l'on fait attention à l'équation primitive $a\,dy = \overline{X \pm c} \times dz$ qui m'a donné cette générale dans la solut. du prob. 1. Car en considérant si X croît ou décroît pendant que x croît, & si c & X sont affirmées ou niées ensemble, ou alternativement; on verra aussi-tôt si $\int p\,dy$ est un *plus grand* ou un *plus petit*, en s'y prenant à peu-près de même que mon Frère s'y est pris pour cela dans la pag. 222. des *Actes* de 1701.

Tout ce que nous avons dit jusqu'ici des équations en qui $\int p\,dy$, ou (ce que j'ai fait voir revenir au même) $\int dy : p$, est un *plus grand* on un *plus petit*, doit aussi s'entendre (en y faisant les changemens convenables) des autres équations en qui $\int q\,dy$, ou $\int dy : q$, est l'un ou l'autre, & de celle en qui $\int x\,dq$ l'est dans les précédentes solutions générales des probl. 2. 3.

Mais il est temps de mettre fin aux problêmes des Isopérimètres, que mon Frère me proposa autrefois avec autant de pompe qu'il lui a coûté de peine & de calcul pour les résoudre lui-même, ainsi qu'on le voit par sa longue & pénible Analyse; au lieu qu'on voit ici tous ces problêmes résolus fort simplement & sans aucun calcul par la seule loi de l'uniformité, suivant laquelle je pourrois encore avec la même facilité en résoudre plusieurs autres concernant cette matière, en y employant des fonctions de certaines quantités que nous n'avons point ici considérées, pro-

pres à donner des *plus grands* ou des *plus petits*; mais en voilà, ce me semble, assez pour conduire ceux qui voudront pénétrer dans ce que j'omets ici pour n'être pas trop long.

Cependant pour mettre encore plus à découvert la fécondité du principe de l'uniformité, employé jusqu'ici, voici comment j'en déduis la solution d'un Probléme qui ne regarde point les Isopérimètres, mais l'Isochronisme : savoir entre une infinité de Courbes isochrones, c'est-à-dire, parcourues en tems égaux par un corps grave, quelle est celle qui donne un *plus grand*, ou un *plus petit*? Pour exemple soit le Probléme suivant.

PROBLEME V.

De toutes les Courbes isochrones (Fig. 4.) *comprises entre deux points donnés* B, C, *dont* B *est le commencement de la descente suivant ces Courbes, trouver celle* BaeC *qui avec la droite* BC *comprendroit un segment* BCeaB *le plus grand de tous ceux qui peuvent être ainsi compris entre chacune des autres isochrones & cette droite ou soutendante* BC *commune à toutes.*

SOLUTION.

Soit *CV* perpendiculaire à la verticale *BV*, avec lesquelles la droite *BC* fera un triangle rectangle *BVC* invariable à cause des points donnés *B*, *C*, quelque variation qu'il arrive à la Courbe cherchée *BaeC*; duquel triangle le segment *BCeaB* sera retranché par cette Courbe : de sorte que ce segment *BCeaB* devant (*hyp.*) être un *plus grand*, le reste *BaeCV*

du triangle BVC doit être un *plus petit*, lequel *plus petit*, lorsqu'il sera déterminé, donnera ce *plus grand* cherché. C'est pourquoi je ne vas m'attacher qu'à déterminer ce *plus petit* $BaeCV$.

Pour cela je suppose la Fig. 4. préparée comme ci-dessus dans la solut. 2. du prob. 1. excepté que je n'y suppose plus que la somme des trois particules ab, bc, ce, soit égale à la somme des trois ag, gi, ic, infiniment voisines de celles-là; mais au lieu de cela je suppose ici que ces particules sont disposées de manière que la somme des trois petits temps par ab, bc, ce, soit égale à la somme des trois par ag, gi, ie : savoir qu'après que le poids de chûte commencée au repos en B, est arrivé en a, il parcourt l'élément $abce$ de la Courbe dans un temps égal à celui qu'il emploiroit à parcourir l'infiniment voisin $agie$.

Avant toutes choses il faut chercher ici l'équation fondamentale qui doit servir à la solution non-seulement de la question présente, mais encore de toutes celles qu'on peut faire sur les Courbes isochrones. Pour cela je considère que suivant ce qui a été dit dans la solut. du prob. 4. l'égalité qu'on suppose ici entre les temps par $abce$, & par $agie$, y doit rendre $\frac{ab}{\sqrt{BG}} + \frac{bc}{\sqrt{BH}} + \frac{ce}{\sqrt{BP}} = \frac{ag}{\sqrt{BG}} + \frac{gi}{\sqrt{BH}} + \frac{ie}{\sqrt{BP}}$, d'où résulte (en retran-

chant choses égales de part & d'autre) $\frac{bn}{\sqrt{BG}} + \frac{co}{\sqrt{PB}} = \frac{gm+ik}{\sqrt{BH}}$, & en conséquence $\frac{bn}{\sqrt{BG}} - \frac{gm}{\sqrt{BH}} = \frac{ik}{\sqrt{BH}} - \frac{co}{\sqrt{BP}}$: de sorte que substituant ici au lieu de bn, gm, ik, co, leurs valeurs $\frac{fb \times gb}{ab}$, $\frac{kc \times gb}{bc}$, $\frac{bc \times ci}{bc}$, $\frac{le \times ci}{ce}$, l'on aura l'équation fondamentale $\overline{\frac{fb}{ab \times \sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}}} \times bg = \overline{\frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}} - \frac{le}{ce \times \sqrt{BP}}} \times ci$. Or la loi du *plus petit* donne ici les aires $GabceQ$, $GagieQ$, égales entr'elles, c'est-à-dire $aG \times GH + bH \times HP + cP \times PQ = aG \times GH + gH \times HP + iP \times PQ$; ce qui (en retranchant choses égales de part & d'autre) $bg \times HP = ci \times PQ$, & en conséquence $bg . ci :: PQ . HP :: \frac{1}{HP} . \frac{1}{PQ}$. Donc en substituant ces deux derniers termes au lieu de leurs proportionnels bg, ci, dans la précédente équation fondamentale, l'on aura pour ici la spécifique $\overline{\frac{fb}{ab \times \sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}}} \times \frac{1}{HP}$

$\times \frac{1}{HP} = \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}} - \frac{le}{ce \times \sqrt{BP}} \times \frac{1}{PQ}$ de membres entièrement conformes. Ce qui (à cause que $\frac{fb}{ab \times \sqrt{BG}} - \frac{kc}{bc \times \sqrt{BH}}$ est la différentielle de la fraction $\frac{dy}{dz\sqrt{x}}$, & que $HP = dx$) me fait aussi-tôt conclure que $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx} = \frac{1}{a\sqrt{a}}$ quantité constante homogène ; & qu'ainsi $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{dx}{a\sqrt{a}}$, dont l'intégrale est $\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{x}{a\sqrt{a}} \pm \frac{b}{a\sqrt{a}}$ ou (en multipliant en croix) $ady\sqrt{a} = \overline{x \pm b} \times dz\sqrt{x}$, qui réduite (en considérant que $dz = \sqrt{dx^2 + dy^2}$) devient $dy = \frac{\overline{x \pm b} \times dx\sqrt{x}}{\sqrt{a^3 - x \times \overline{x \pm b}^2}}$ qui est l'équation finale cherchée, laquelle deviendra $dy = \frac{xdx\sqrt{x}}{\sqrt{a^3 - x^3}}$ si l'on y suppose la grandeur arbitraire $b = o$.

Si l'on suppose $= o$ la quantité constante homogène à $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx}$, c'est-à-dire $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} \times \frac{1}{dx} = o$, & conséquemment $d\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = o$; son intégrale sera $\frac{dy}{dz\sqrt{x}} = \frac{1}{\sqrt{c}}$

conſtante auſſi & homogène; & une réduction ſemblable à la précédente, changera cette intégrale en $dy = \frac{dx \sqrt{x}}{\sqrt{c-x}}$ qui eſt une équation à une cycloïde qui auroit *B* pour commencement, & dont le cercle générateur, qui l'engendreroit en roulant ſur *BNS*, auroit pour diamètre une ligne quelconque *c*.

Cela ſe peut auſſi conclure, & tout d'un coup, de la ſeule conſidération de la plus vîte deſcente. Car dès qu'on ſait que c'eſt par la cycloïde *BaeC* que cette deſcente ſe doit faire pour être la plus prompte qu'il ſoit poſſible de *B* en *C*; l'on voit auſſi-tôt qu'il faudroit un plus long-temps au mobile pour tomber ainſi de *B* en *C* par toute autre courbe compriſe de même entre ces deux poinrs, & qui avec la droite *B C* feroit un ſegment égal à celui que cette cycloïde fait avec cette droite. Il eſt ici à remarquer que le Problême eſt le même, ſoit qu'on veuille, *de tous les ſegmens égaux placés ſur la corde ou ſoutendante* BC, *trouver celui dont l'arc* BaeC *eſt parcouru dans le temps le plus court*; ou qu'on veuille, *de tous les arcs iſochrones décrits ſur la même ſoutendante* BC, *déterminer celui qui avec elle comprend le plus grand ſegment.* Car il eſt aiſé de voir, ainſi que mon Frère l'a autrefois obſervé (voyez les *Actes de Leipſick* de 1701. pag. 227.) qu'en général cette réciprocation eſt valable : enſorte que de chercher entre une infinité de Courbes qui ont quelque affection *A* au même degré, laquelle eſt celle qui a quelqu'autre affection *B* au plus grand ou au plus petit degré; c'eſt la même choſe que de cher-

cher réciproquement entre une infinité de Courbes qui ont la même affection *B*, laquelle est celle qui a l'affection *A* au plus petit ou au plus grand degré; ensorte, dis-je, qu'il n'y a de différence que de nom ou d'expression dans la manière de résoudre ces deux questions : l'équation fondamentale pour l'une, tiendra lieu d'équation spécifique pour l'autre; & réciproquement.

Pour mettre fin à ce Mémoire j'y vas ajouter ma Méthode directe de résoudre le fameux Problême de la plus vîte descente, n'ayant point encore publié cette Méthode, quoique je l'aye communiquée à plusieurs de mes Amis dès 1697. que je publiai mon autre indirecte. L'incomparable M. *Leibnitz*, à qui je les avois communiquées toutes deux, comme il l'a témoigné lui-même dans les *Actes de Leipsick* de cette même année 1697, pag. 204. trouva cette Méthode directe d'une beauté si singulière, qu'il me conseilla de ne la pas publier, pour des raisons qui étoient alors, & qui ne subsistent plus. J'espère qu'elle plaira aussi d'autant plus au Lecteur que, quoique l'Analyse n'en conduise qu'au rayon de la curvité ou du cercle osculateur de la Courbe cherchée laquelle se trouve ainsi être la cycloïde ordinaire qu'on sait avoir seule, en quelque point que ce soit, un tel rayon de sa curvité ou de son cercle osculateur; cette Méthode me fournit cependant aussi une démonstration synthétique, qui avec une facilité surprenante & agréable fait voir que cette cycloïde est effectivement la Courbe cherchée de la plus vîte descente.

PROBLÊME

De la plus vite descente, résolu d'une manière directe & extraordinaire.

SOLUTION ANALYTIQUE.

(*a*) Par le point supérieur *A* d'où le corps grave commence à tomber à l'autre *B*, soit l'horisontale *AL* coupée en quelque point *N* par une droite quelconque *INC* sous tel angle *INL* qu'on voudra. D'un point quelconque *K* pris de même à volonté sur la partie *NI* de la droite *INC*, soit une autre droite *Knc* qui fasse avec elle l'angle *CKc* infiniment aigu, de manière que les petits arcs *Ce*, *Mm*, décrits du centre *K*, puissent être pris pour de petites lignes droites. Tout ce que je vas faire ici, ce sera de chercher entre une infinité de ces petits arcs concentriques quel est celui que le corps grave tombé de *A*, peut parcourir dans le petit temps le plus court.

Pour cela, après avoir appellé *NK*, a; *MN*, x; & fait la verticale *MD*; soit $1 . m :: MN (x) . MD = mx$. Et $1 . n :: CK . Ce :: MK (x+a) . Mm = nx + na$. Avant que d'aller plus loin il est à remarquer qu'il n'y a partout là que x de variable; & que m, n, sont deux nombres dont le premier est fini, & le second infiniment petit. Cela posé, l'on

(*a*) FIG. VI.

aura $\frac{Mm}{\sqrt{MD}} = \frac{nx+na}{\sqrt{mx}}$ pour le petit temps par *Mm*, lequel doit être ici un *plus petit*, qui divisé par la fraction constante $\frac{n}{\sqrt{m}}$, & ensuite différentié, doit donner en conséquence $\frac{x-a}{2x\sqrt{x}} \times dx = o$, d'où résulte $x = a$. Ce qui fait voir que la nature de la courbe *A M B* de la plus vîte descente, est d'avoir en quelque point *M* que ce soit, le rayon *M K* de sa curvité ou de son cercle osculateur, coupé en deux parties égales par son axe *A L*: propriété qu'on sait d'ailleurs depuis long-temps ne convenir qu'à la seule cycloïde. Mais quand cela ne seroit pas déja connu, on le trouveroit aisément par notre calcul intégral.

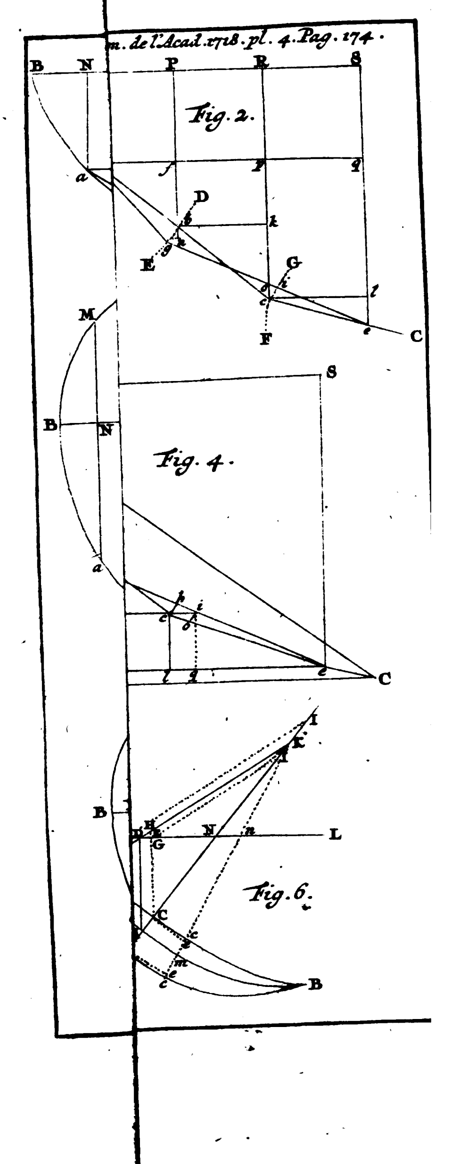
Suivant cette Méthode, le problême présent peut encore être résolu plus généralement; savoir, en supposant que les corps graves en tombant, ont leurs vîtesses, non en raison soudoublée des hauteurs de leurs chûtes; comme nous venons de le supposer à l'ordinaire; mais en raison de quelque fonction que ce soit de ces hauteurs. Car si l'on appelle *m X* cette fonction de la hauteur *D M*, & qu'on s'y prenne comme ci-dessus, l'on aura $\frac{x+a}{X}$ pour un *plus petit*, dont la différentielle sera par conséquent $\frac{X - x\Delta x - a\Delta x}{XX} \times dx = o$; ce qui donne $X = \overline{x+a} \times \Delta x$, de laquelle équation la racine *x* donnera le rapport de *M N* à *N K*;

après quoi ce sera au calcul intégral à réduire la nature ainsi trouvée de la Courbe, à une équation faite de ses coordonnées : ce qu'il ne s'agit pas de faire ici.

SOLUTION SYNTHÉTIQUE.

Soient *MK*, *mK*, deux perpendiculaires à la cycloïde *AMB* en deux points *M*, *m*, infiniment proches l'un de l'autre, lesquelles perpendiculaires se rencontrent au point *K* de la Développée de cette cycloïde, & qui prolongées rencontrent en *C*, *c*, quelqu'autre courbe *ACB* que ce soit, comprise comme cette cycloïde entre les deux points *A*, *B*. Après avoir imaginé le petit arc *Cc* décrit du centre *K*, & mené *MD*, *CG*, perpendiculaires en *D*, *G*, à l'horisontale *AL*; soit menée *DK*, qui prolongée aussi bien que *CG* (s'il est nécessaire) coupe *CG* en *H*, & à laquelle *GI* soit parallèle. Enfin sur *CG* prolongée soit prise *CF* troisième proportionnelle à *MD*, *CH*.

Cela fait, ayant $MN = NK$ par la propriété de la cycloïde, l'on aura pareillement $CN = NI$. Or $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 > 2 \times CN \times NK$; & conséquemment $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 + 2 \times CN \times NK > 4 \times CN \times NK = CI \times MK$. Donc ayant $\overline{CN}^2 + \overline{NK}^2 + 2 \times CN \times NK = \overline{CK}^2$; l'on aura aussi $\overline{CK}^2 > CI \times MK$. Ce qui rend $MK.CK < CK.CI$. Or $MK.CK :: MD.CH$ (*hyp.*) $:: CH.CF$. Et $CK.CI :: CH.CG$. Donc $CH.CF < CH.CG$. Et conséquemment $CG < CF$.


m. de l'Acad. 1718. pl. 4. Pag. 174.
Fig. 2.
B
N
P
R
S
a
f
q
D
b
k
E
g
G
o
h
l
c
e
C
F
M
S
B
N
Fig. 4.
a
p
i
c
o
l
q
e
C
I
K
B
H
D
E
N
n
L
G
Fig. 6.
C
c
m
e
B

Or le petit temps que le corps grave tombé de l'horisontale *A L*, requiert pour parcourir le petit arc *Mm*, est au petit temps que le même corps tombé du même horison *A L*, requéroit pour parcourir le petit arc *Ce*, en raison composée de la droite de ces petits espaces *Mm*, *Ce*, & de la réciproque des racines quarrées des hauteurs *M D*, *C G* : c'est-à-dire, que le petit temps par *Mm*, est au petit temps par *Ce* :: $\frac{Mm}{\sqrt{MD}} . \frac{Ce}{\sqrt{CG}}$ (à cause que la précédente hypothèse de *MD*, *CH*, *CF*, en proportion continue, donne $\sqrt{MD} . \sqrt{CF}$ :: *MD*. *CH* :: *M K*. *CK* :: *Mm*. *Ce*.) :: $\frac{\sqrt{MD}}{\sqrt{MD}} \ \frac{\sqrt{CF}}{\sqrt{CG}}$ :: $\sqrt{CG}, \sqrt{CF}$. Donc venant de trouver *C G* moindre que *CF*, l'on aura pareillement ici le temps par *M m* plus petit que le temps par *C c* hypothénuse du triangle rectangle *C e c*. Donc le temps par tous les élémens *Mm*, c'est-à-dire, par la cycloïde *A M B*, est plus petit que le temps par tous les élémens *C c*, c'est-à-dire que par toute autre courbe *A C B* comprise entre les mêmes points *A*, *B*, que la cycloïde *A M B*. *Ce qu'il falloit démontrer.*





DESCRIPTION

D'UNE MINE DE FER DU PAYS DE FOIX;

Avec quelques Réflexions sur la manière dont elle a été formée.

Par M. DE REAUMUR.

(a) JE lûs en 1716. un assez long Mémoire sur les Mines de Fer, où j'ai tâché de décrire les principales variétés de figures, de structures intérieures, & de couleurs qui se trouvent dans ces sortes de Mines. Après les avoir distribuées en genres & en espèces par rapport à ces variétés, je me trouvai dans la nécessité de dire quelque chose de leur formation; & je crûs que ce que j'avois observé en examinant leur structure, soit extérieure, soit intérieure, prouvoit clairement. 1o. Que la production des Mines de Fer, comme celle des Pierres, se continue tous les jours. 2o. Que les Mines nouvellement produites devoient leur formation à un Fer dissous dans quelque liquide, dans l'eau seule si l'on veut, ou dans l'eau chargée de quelque dissolvant; que ce Fer étoit arrêté par des pierres, des terres, ou d'autres matières qui alors devenoient Mine de Fer. J'a-

(a) 15 Juin 1718.

joutai de plus que pour rendre raiſon de la formation des grains de Mine qui ont des figures arrondies, & qui, comme les Bezoards ou les Oignons, ſont composés de couches; il falloit ſuppoſer que les gouttes de liqueur chargée de Fer, avoient coulé de la voûte des cavernes, qu'elles étoient tombées ſur leur fond, & qu'elles avoient formé les grains de Mine de Fer comme les gouttes d'eau chargées de matière pierreuſe forment dans des grottes ſouterraines de petites pierres ſemblables à ces Dragées rondes qu'on nomme *Anis*. On trouve beaucoup de ces ſortes de pierres dans des cavernes ſituées proche de *Tours*, & connues ſous le nom de *Caves gouttières*. En un mot je ſuppoſai qu'au lieu que dans les cavernes ordinaires il dégoutte une eau chargée d'une ſimple matière pierreuſe ou d'une matière criſtaline, il y avoit d'autres cavernes où l'eau qui dégoutte étoit chargée de matière ferrugineuſe; & qu'au lieu que les concrétions des premières cavernes étoient des pierres ou des ſtalactites, ou des criſtaux de diverſes eſpèces, les concrétions des ſecondes étoient de la Mine de Fer. Ce raiſonnement, fondé ſur beaucoup d'analogie, pouvoit au plus paſſer pour très-vraiſemblable; nous pouvons, nous devons même en Phyſique avancer des conjectures, pourvu que nous les regardions comme telles jusqu'à ce que nous trouvions des preuves qui leur méritent un autre nom. Quelques morceaux de Mine de Fer qui ont été envoyés du Pays de *Foix* à Son Alteſſe Royale Monſeigneur le Duc d'*Orléans* par M. d'*Andrezel*, ſemblent démontrer la vérité de ce que je n'avois donné que pour vraiſemblable ſur la formation des Mines de Fer. Il y a des morceaux de Mine

de *Gudannes* si singuliers qu'au premier coup d'œil je les pris pour des ouvrages de l'art ; & tous ceux à qui je les ai montrés, les ont d'abord pris pour tels. Il semble qu'on leur ait donné un enduit noir avec de l'Email le plus noir ; la croûte qui les enveloppe, ne differe de l'Email qu'en ce qu'elle a plus de poli & de dureté, & qu'en ce que l'Email noir n'est pas à beaucoup près si beau ni si noir. Cet enduit a une dureté qui égale celle du Cristal, jointe à une couleur pareille à celle du plus beau Jayet. Il est cependant aisé de voir que cet émail est l'ouvrage de la Nature ; car outre que l'Art n'en sait point faire d'une pareille dureté, on y reconnoît cette Ouvrière lorsqu'on considère l'endroit où un morceau a été cassé. Le centre & tout l'intérieur en est occupé par une matière qui ne différe ni par sa couleur, ni par sa structure, des Mines de Fer les plus communes. On apperçoit les radiations de la couche de couleur d'émail, qui ont toutes leurs directiont vers ce gros noyau de matière commune. Ce qui est de plus singulier sur l'extérieur de ces morceaux de Mine, au moins pour qui cherche à épier la Nature, ce sont des inégalités, qui, a des yeux peu connoisseurs, sembleroient les défigurer ; ces inégalités sont relevées en bosse, plus larges & plus épaisses à un bout qu'à l'autre, elles ont une figure pareille à celle sous laquelle on nous peint les larmes ; ou pour parler plus physiquement, elles sont pareilles à tout ce qu'on appelle des *stalactiques*, ou à des congélations faites par une liqueur qui a dégoutté ; leur figure en est une preuve, & cette preuve est rendue complette par leur direction : elles ont toutes la même direction comme l'ont les corps pesants qui descendent librement.

Si ces morceaux nous fourniſſent des exemples de Mines de Fer, faites comme les congélations qui ſont attachées aux voûtes des cavernes, la même Minière nous fournit d'autres morceaux qui viſiblement ont été faits comme les congélations du fond des cavernes : on voit & dans ces congélations, & dans nos Mines de Fer, le même arrangement; les couches ſont ondées en quelque ſorte, & compoſées par des gouttes tombées les unes ſur les autres.

Mais il eſt à remarquer que ces ſeconds morceaux de Mine n'ont pas tout le brillant des premiers : leur couleur a été altérée par le mêlange d'une matière moins tranſparente & moins dure.

Si nous cherchons à préſent la matière qui donne à la couche extérieure de notre première Mine un ſi bel émail, elle ne ſera pas difficile à trouver. L'endroit où elle a été faite, qui eſt celui où ſe travaillent les Criſtaux, nous conduit à croire qu'au lieu que le commun des Mines de Fer, a pour baſe une matière terreuſe, celle-ci en a une criſtaline; & ce criſtal pénétré de Fer, compoſe un émail noir naturel : l'Art emploie auſſi le Fer pour l'émail de cette couleur. M. *Lemery* nous a bien prouvé qu'il n'eſt point de matière plus propre que le Fer à donner une couleur noire; puiſque c'eſt de lui que l'Encre tient la ſienne. Si l'on avoit beſoin d'avoir une preuve de plus pour ſe convaincre que la matière criſtaline fait la baſe de notre croûte noire, des morceaux de Mine de la même Minière la fourniroient. J'ai trouvé dans quelques-uns de ces morceaux des criſtaliſations blanches & tranſparentes : la matière ferrugineuſe ne s'y étoit pas mêlée, elle ne les avoit pas teint. Qu'on ne croye pas au reſte que cette croûte

en ſoit moins riche, parce que le Criſtal en fait la baſe ; qu'on ne la regarde pas comme un ſimple Criſtal noir. J'ai parlé ailleurs de Mines d'un noir pareil, par exemple, de celle qui ſe trouve mêlée avec nos Pierres du *Puy en Velay*, laquelle eſt d'un noir approchant de celle-ci ; les grains qu'elle forme, ſont cependant attirés par le Couteau aimanté comme le Fer pur : notre Mine n'eſt pourtant pas ſi riche que cette dernière.



ÉTABLISSEMENT

De nouveaux caractères de trois Familles ou Classes de Plantes à Fleurs composées;

SAVOIR,

DES GYNAROCEPHALES.
DES CORYMBIFERES.
ET DES CICHORACÉES.

Par M. VAILLANT.

Pour une plus grande intelligence de ce que nous allons dire, & pour la satisfaction des amateurs de Figures, nous citerons, tant que faire se pourra, celles des Institutions de Botanique.

LES fleurs des Plantes dont on se propose d'établir ici des marques de distinction plus sûres que toutes celles que nous en ont donné les Auteurs les plus méthodiques, sont des amas de *fleurons* (*a*), ou de *demi-fleurons* (*b*), souvent de deux ensemble (*c*), & quelquefois un mêlange de *fleurons* & de *fleurs effleurées* (*d*), c'est-à-dire, d'ovaires destitués de pétales. Cha-

(*a*) *Voyez Tab. 253. jusqu'à la Tab. 262.*
(*b*) *V. Tab. 266. jusqu'à la Tab. 273.*
(*c*) *V. Tab. 274. jusqu'à la Tab. 284.*
(*d*) *V.* Artemisia, *Tab. 260. fig. M.*

que amas ou mêlange porte ſur un placenta (*a*), contenu dans le fond d'un calice, & ce calice (*b*) n'eſt autre choſe qu'une expanſion découpée, ou un épanouiſſement des tégumens de ſon ſupport.

On ſait, je crois, que les *fleurons* (*c*) ſont des tuyaux ouverts par les deux bouts, dont l'antérieur ou ſupérieur ſe termine le plus ſouvent en pavillon; que ce pavillon eſt régulier ou irrégulier; que le pavillon régulier (*d*) eſt ordinairement découpé en cinq lanières, ou en étoile (*e*), & l'irrégulier (*f*) en pluſieurs lobes inégaux; que du fond de ce pavillon (*g*) s'élèvent des étamines (*h*) en nombre égal à celui des découpures du même pavillon, & que les teſticules de ces étamines étant intimement unis les uns aux autres, forment tous enſemble une gaîne cylindrique (*i*), extérieurement ſtriée dans toute ſa longueur.

Peut-être ſait-on même que l'*anus* (*) du fleuron poſe immédiatement ſur la tête d'un embryon de graine, ou pour mieux dire, ſur le ſommet d'un ovaire (*k*) ſolide & monoſper-

---

(*a*) *Table* 251. *fig.* *. *Tab.* 262. Echinopus, *fig.* G. *Tab.* 268. *fig.* F. *Tab.* 270. *fig.* H. *Tab.* 277. *fig.* O. *Tab.* 277. *fig.* I. *Tab.* 278. *fig.* Q. *Tab.* 280. *fig.* K.
(*b*) *Tab.* 253. *fig.* D. *Tab.* 270. *fig.* D. *Tab.* 277. *fig.* F.
(*c*) *Tab.* 3. *fig.* H H.
(*d*) *Tab.* 3. *fig.* G Q.
(*e*) *Tab.* 260. *fig.* B. B. B.
(*f*) *V.* Cyanus, *Tab.* 254. *fig.* D.
(*g*) *Tab.* 2. *fig.* A A.
(*h*) *Tab.* 2. *fig.* 1. 2. 3. 4. 5.
(*i*) *Tab.* 2. *fig.* F.
(*) Anus *eſt le nom que je donne à l'ouverture poſtérieure des fleurs monopétales.*
(*k*) *Tab.* 2. *fig.* G H.

me; que du point central de ce ſommet part une trompe capillaire (*a*) connue ſous le nom de *filet*, & qu'après que cette trompe a enfilé le fleuron *H* & la gaîne *D*, elle ſe partage le plus ſouvent en deux cornes (*b*).

Mais je doute qu'on ſache qu'outre ces fleurons qui ſont les ſeuls que les Botaniſtes ayent connu, & que j'appelle *fleurons hermaphrodites* par rapport à cet appareil d'étamines, des gaînes d'ovaires & de trompes dont ils ſont accompagnés; je doute, dis-je, qu'on ſache qu'il s'en trouve encore trois autres ſortes qu'il eſt important de bien diſtinguer.

Les premiers que je nommerai *fleurons mâles*, en ce qu'ils ne contiennent que des étamines, portent chacun ſur un *faux germe*, c'eſt-à-dire, ſur un ovaire privé de trompe, & qui avorte.

Les ſeconds que j'appellerai *fleurons femelles*, parce qu'ils n'ont point d'étamines, poſent au contraire ſur des ovaires & en reçoivent la trompe.

Et les derniers qui, comme les mâles, portent ſur de *faux germes*, & auxquels je donnerai le nom de *fleurons neutres*, ſont des pièces vuides, giganteſques & de pure parade dont le pavillon eſt ſouvent irrégulier, & découpé en plus ou en moins de parties que celui de tout autre fleuron qui peut ſe rencontrer dans la même fleur.

Les *demi-fleurons* (*c*) ſont pareillement des tuyaux ouverts par les deux bouts, mais dont

(*a*) *Tab.* 3. *fig.* 1.
(*b*) *Tab.* 2. *fig.* E.
(*c*) *Tab.* 266. *fig.* B. D.

l'antérieur eſt taillé comme en bec de flûte qui, en ſe prolongeant, forme une eſpèce de langue pliſſée de divers plis, ou du moins rayée de pluſieurs ſillons, ſelon ſa longueur. Cette langue eſt le plus ſouvent déployée ou applatie, & quelquefois elle ſe roule en écorce de Canelle, ou en cornet d'Epicier. Son bout eſt ordinairement équarri & denté, ſur-tout dans les Plantes *cichoracées*. On pourroit ajouter que cette langue ſe découpe quelquefois juſques vers ſa baſe en pluſieurs lanières, mais cela eſt ſi rare, que je ne l'ai jamais vû qu'à une eſpèce d'*Anemonoſpermos* & au *Cichorium ſativum, florum ſemi-floſculis laciniatis. I. R. H.* 479. qui n'eſt qu'une variété de la Chicorée ſauvage, laquelle a toujours donné de ces demi-fleurons laciniés tant qu'elle a été au Jardin Royal où je l'avois apportée de la plaine de *Neuilly*.

Au reſte, il arrive fort ſouvent des dérangemens ſi ſurprenans dans la forme des fleurons & des demi-fleurons d'une partie des Plantes que je réduirai aux Corymbiferes, que ſi on n'y regarde d'un peu près, ou que de longue main on ne ſoit fait à leur jeu, on court riſque de méconnoître les fleurs où ſe rencontrent ces pièces traveſties ou monſtrueuſes.

Tout ce que j'ai fait obſerver touchant le nombre & la ſituation des différentes parties qui accompagnent & caractériſent la première, la troiſième & la quatrième eſpèce de fleurons, doit être appliqué aux demi-fleurons, car bien que les Auteurs n'en ayent décrit que d'androgyns, il s'en trouve néanmoins de femelles & de neutres qui ont échappé à leur vigilance.

Venons maintenant aux ovaires, qu'il ne faut plus regarder comme de ſimples graines, vû que celles-ci n'ont jamais de trompes, & que ceux-là en ſont toujours pourvus dans quelques Plantes que ce ſoit, hors dans les *Aviferes* (*a*) & les *Rubiacées* où les trompes font corps avec le placenta.

Si ces ovaires ne ſont ſurmontés que de fleurons ou de demi-fleurons (pièces qui, comme les trompes, ſe flétriſſent peu après qu'elles ont fait leurs fonctions) on dira qu'ils ſont à tête nue, comme au Carthame, à la Marguerite, à la Cichorée, &c. Mais ſi avec une ou deux de ces trois ſortes de pièces ils ont encore la tête chargée de choſe quelconque qui croiſſe, ſubſiſte & dure autant qu'eux, on les dira couronnés, & on ſpécifiera la choſe dont ſera formée leur couronne. Car parmi ces Plantes il y en a où cet ornement de tête paroît, à l'œil nud, n'être compoſé que de poils, comme au Chardon, à l'*Aſter*, au Piſſenlit, &c. Il y en a d'autres qui l'ont à l'antique, c'eſt-à-dire, formé de pointes ou de languettes membraneuſes, comme à la Quenouille ruſtique (*b*), à l'*Anemonoſpermos*, à la *Catanance*, &c. Et il s'en trouve qui le portent de plumes, ainſi que l'Artichaut, la Scorſonere, l'*Aſteranthos*, &c.

On doit encore remarquer qu'à l'oppoſite de la tête, ou ſi l'on veut, à la baſe, ou au bas-bout de l'ovaire, il ſe rencontre une cavité que je nomme le *nombril de l'ovaire*, parce que le cordon ombilical perce cette cavité en ſortant

(*a*) *Plantes à fleurs en gueule.*
(*b*) Atractylis.

du placenta pour s'aller aboucher à la radicule du germe, & former ensuite, en s'élargissant, la peau ou l'enveloppe immédiate de la graine recélée dans l'ovaire.

Quant au *placenta*, qui est une production du parenchyme de son support, c'est un corps spongieux, dont la superficie est ordinairement creusée d'autant de fossettes qu'il nourrit d'ovaires. Du fond de chaque fossette s'élève un mamelon fistuleux, lequel sert de fourreau à un cordon ombilical, & forme par son emboëtement dans le nombril de l'ovaire une arthrodie pareille à celle qu'on remarque entre les mamelons du têt de l'Hérisson de Mer & les cavités de ses aiguillons.

Si le placenta n'est chargé que des parties ci-devant décrites; je veux dire, si les ovaires & les faux germes qu'il peut nourrir, ne se trouvent entremêlés d'aucun autre corps, on le dira nud : mais si ses nourrissons sont emmaillotés ou revêtus de fourreaux, comme dans l'*Echinopus*, ou engagés séparement, soit dans des alveoles, ainsi qu'au Pet-d'Asne (*a*), soit entre des bales, des lames ou des lanières membraneuses, comme au *Xeranthemum*, à la Millefeuille, à l'*Hypocheris*, &c. soit enfin parmi des poils, comme dans presque toutes les Plantes Cynarocéphales, on le dira garni, chargé, ou herissé de ces sortes de corps.

Pour ce qui est des calices, il s'en trouve de simples comme à l'*Echinopus*, à l'Oeillet d'*Inde*, à la Barbe de Bouc, &c. & on en voit d'écailleux, ainsi qu'à l'Artichaut, à l'Immortelle, à la Scorsonere, &c.

(*a*) Onopordon.

On appelle *calices simples* ceux dont les découpures sont disposées en couronne antique, ne représentant conjointement qu'un seul & unique cercle. On met aussi au même rang ceux qui sont creusés de divers trous en forme d'alveoles, quoique l'ouverture de chaque trou ait un rebord découpé ; & on nomme *calices écailleux* ceux dont les découpures forment plusieurs cercles concentriques, ou qui sont posées successivement les unes sur les autres en manière d'écailles.

Comme les découpures de ces calices, & sur-tout celles des derniers ausquelles on a donné le nom d'*écailles*, seront souvent employées dans le caractère des genres, soit par rapport à leur forme, soit à raison de leur nature ou consistance, je les divise en partie cachée, que j'appelle *ongle*, ou *base*, & en partie apparente, que je nomme *pureau* (*a*), lorsqu'elle est totalement appliquée sur le dos de ses semblables, & *bec* quand elle s'en écarte.

Si cette partie apparente est coudée, ou comme partagée en deux portions à peu-près de même consistance : que la portion inférieure demeure plaquée contre le corps du calice pendant que la supérieure s'en éloigne, alors cette partie apparente s'appellera *pureau à bec*, & on la nommera *pureau becqué* (*b*), quand sont bec sera naturellement sec & d'une autre couleur.

Sur ces fondemens ainsi posés, j'établirai les principales marques de distinction des Classes &

(*a*) *Pureau*, en terme de Couvreur, est la partie de la Tuile ou de l'Ardoise qui demeure découverte après qu'elle a été mise en œuvre.

(*b*) *Becqué*, en terme de Blason, se dit des Oiseaux qui ont le bec d'un autre émail que leur corps.

de leurs genres, en rapportant aux unes & aux autres, tant celles d'entre ces obſervations qui peuvent leur être communes, que celles qui leur ſont propres en particulier. Mais avant que d'en venir là, il eſt bon de faire entendre ſommairement quelles ſont les Plantes que je rangerai ſous chaque claſſe, & d'avertir que je n'admettrai pour eſpèces des genres que celles que j'aurai vues & examinées, afin d'éviter les mépriſes & la confuſion où ſont tombés tous ceux qui, par oſtentation, ont eu la démangeaiſon de faire de grands dénombremens, tant des Plantes qu'ils n'avoient jamais vues que de celles qu'ils avoient pû examiner.

Dans la première des trois claſſes, qui ſera celle des *Cynarocephales*, ſeront compriſes les Plantes que le célèbre Auteur des *Inſtitutions de Botanique* a rapportées au Chardon, à l'Artichaut, à la Jacée, au Bluet, au *Cirſium*, à la Grande Centaurée, à la Bardane, au *Cnicus*, au Carthame, à l'*Echinopus*, au *Xeranthemum*, à la Carline & à la *Gundelia*.

Dans la ſeconde, qui ſera celle des *Corymbiferes*, ſeront contenues au *Xeranthemum* & à la Carline près, toutes les Plantes que cet Auteur a inſérées dans ſa quatorzième claſſe, & le plus grand nombre de celles qu'il a rangées dans ſa douzième, où il n'auront pas dû placer le *Xanthium*, l'Ambroſie, la Scabieuſe, le Chardon à Bonnetier, la Globulaire & l'*Amaranthoïdes* dont les fleurs, quoique compoſées, ne ſont cependant point à fleurons ſuivant ſes propres principes.

Et dans la troiſième, qui ſera celle des *Cichoracées*, ſeront renfermées les Plantes que le même Auteur a réduites ſous ſa treizième claſſe.

CLASSE I.

Des Plantes Cynarocephales, c'est-à-dire, à Tête d'Artichaut.

Les *Cynarocephales* ſont des Plantes dont la fleur eſt compoſée d'une ou de deux ſortes de fleurons. Quand ce compoſé n'eſt que d'une ſorte de fleurons, nous l'appellons *Fleur en houpe* (*a*), & lorſqu'il en entre de deux ſortes, nous le nommons *Fleur à couronne* (*b*) pour le diſtinguer de la Fleur radiée (*c*), laquelle eſt formée de fleurons *B* entourés de demi-fleurons *C*. Dans la fleur en houpe, comme dans le diſque de la Feur à couronne, les fleurons ſont androgyns (*d*), à pavillon régulier, & découpé en cinq lanières égales : au lieu que ceux qui ceignent le diſque & forment la couronne de cette dernière fleur, ſont le plus ſouvent neutres & irréguliers (*e*). Le calice de ces Plantes eſt ſimple (*f*) ou écailleux (*g*). En quelques-unes le placenta eſt relevé de feuillets engrêlés qui forment des alveoles : en quelques autres il eſt chargé de bales, & il s'en trouve qui l'ont garni de lanières, mais ſi étroites, qu'elles ne méritent pas qu'on les diſtingue des poils qui, dans le plus grand nombre de ces Plantes, hériſſent la partie dont nous parlons.

(*a*) *Tab.* 251. *fig.* A.
(*b*) *Voyez* Cyanus, *tab.* 254. *fig.* AA.
(*c*) *Tab.* 279. *fig.* A.
(*d*) *Tab.* 251. *fig.* F.
(*e*) *Voyez* Cyanus, *tab.* 254. *fig.* D.
(*f*) *Tab.* 262. *fig.* G. à Echinopus.
(*g*) *Voyez* Centaurium majus, *tab.* 256. *fig.* D.

Les Ovaires ſont à tête nue, ou à tête ornée d'une couronne, & cette couronne eſt ou de poils, ou de plumes, ou à l'antique. A l'égard des feuilles, ſoit qu'elles ſoient à queue, ou ſans queue, elles ſont toujours ſimples, partagées par leur carene ou maîtreſſe côte en deux feuillets égaux & diſpoſées alternativement.

SECTION I.

Des Cynarocéphales à Calice ſimple.

GENRE I.

Hacub.

(*a*) Les fleurs de l'*Hacub* ſont diſpoſées en épi *K*, & ſortent chacune de l'aiſſelle d'une feuille. Leur calice *FHI* eſt ſimple, à quatre coins, & partagé intérieurement en cinq alveoles à rebords dentés. Quatre de ces alveoles ſont diſpoſées en quarré dans le centre duquel eſt ſituée la cinquième. De chaque alveole s'élève un fleuron *A*, régulier & hermaphrodite : mais l'ovaire *G* de celui qui occupoit le centre de la fleur, eſt le ſeul qui profite & meurit. Cet ovaire porte une couronne antique (*b*), mais quarrée pour l'ordinaire.

Je ne connois qu'une eſpèce de ce genre,

Hacub ſpicâ glabrâ. Hacub ſive Silybum quibuſdam. I. B. 3. l. 25. p. 84. Gundelia Orient.

(*a*) *Voyez* Gundelia, *Cor. I. R. Herb. tab.* 486.
(*b*) *Cette couronne n'eſt point repréſentée ſur l'ovaire* L, *lequel eſt d'ailleurs renverſé.*

Acanthi aculeati folio, capite glabro. Cor. I. R. Herb. 51. *Voyage du Levant* 2. 251.

Idem spicâ eriophorâ. Gundelia Orient. Acanthi aculeati folio, floribus intense purpureis, capite arancosa lanugine obsito. Cor. I. R. Herb. 51.

Hacub est le nom que les habitans d'*Alep* donnent à cette Plante.

GENRE II.

Echinopus.

(*a*) La fleur de l'*Echinopus* est une tête sphérique *A* à fleurons réguliers. Chaque fleuron *B*, porte sur un ovaire *C* couronné à l'antique *E* & revêtu d'un fourreau écailleux ou calice particulier *D F*, dont le bas est barbu. Cet ovaire & ses semblables, revêtus de leur fourreau, sont articulés sur un placenta G, qui s'élève du centre d'un calice *G*, simple & commun, lequel se rabat sur son pédicule en forme de canon de chausse.

Les espèces de ce genre sont,

1. *Echinopus major. J. B. 3. l. 25. p. 69. & I. R. Herb.* 463. Item, Echinopus flore candido, staminibus in medio cæruleis. I. R. Herb. ibid.
2. *Echinopus minor. J. B. 3. l. 25. p. 72.*
   Idem flore albo. I. R. Herb. 463.
3. *Echinopus minor, annuus, magno capite. I. R.*

(*a*) *I. R. H. tab.* 262.

Herb. 463. Item, Echinopus, tenuifolius, violaceus. I. R. Herb. ibid.

4. *Echinopus Orient. Acanthi aculeati folio, capite magno spinoso, cæruleo. Cor. I. R. Herb.* 34.

Idem capite magno spinoso, albo. Cor. I. R. Herb. 34.

5. *Echinopus Orient. Cardui lanceolati folio, capite magno cæruleo. Cor. I. R. Herb.* 34.

6. *Echinopus Creticus, capite magno aculeato. Cor. I. R. Herb.* 34.

7. *Echinopus Græcus tenuissime divisus & lanuginosus, capite minori, cæruleo. Cor. I. R. Herb.* 34.

Idem capite minori, albo. Cor. I. R. Herb. 34.

Il faut exclure de ce genre, & même de cette classe, la Plante suivante, qui n'en a pas le caractère.

Echinopus Americ. frutesc. ad nodos floridus, Ilicis folio, subtus argenteo. Plum. I. R. Herb. 463.

Echinopus est composé des mots Grecs ἐχῖνος, *Herisson*, & ποῦς, *pied*, comme si on disoit, *pied de Herisson*. On a donné le nom d'*Echinopus* à ces Plantes, parce que leurs têtes sont armées d'aiguillons semblables en quelque manière aux piquants qui tiennent lieu de pieds à l'Herisson de Mer.

SECTION

SECTION II.

Des Cynarocephales à Calice écailleux dont les écailles sont entières, armées d'un bec aigu, & dont les ovaires sont couronnés de poils.

GENRE I.

Onopordon. Pet-d'Ane.

(*a*). La fleur *A* du Pet-d'Ane est en houpe. Ses ovaires sont des pyramides quarrées, renversées, à faces ridées, & dont la base est couronnée de poils, ou de plumes. Chaque ovaire *C* est articulé par gonphose dans une des alveoles membraneuses dont le placenta est chargé. Toutes ces pièces sont contenues dans un calice *D* dont les écailles sont entières, à bec pointu & piquant. On peut ajouter les tiges aîlées ou feuilletées, & les feuilles bordées d'aiguillons.

Les espèces de Pet-d'Ane sont,

1. *Onopordon vulgare, flore purpureo.* Carduus tomentosus, Acanthi folio, vulgaris. I. R. Herb. 441.
   Idem flore suaverubente.
   Idem flore albo. Carduus tomentosus, Acanthi folio, vulgaris, flore albo. I. R. Herb. 441.
2. *Onopordon Illyricum, flore purpureo.* Carduus tomentosus Acanthi folio angustioris. I. R. Herb. 441.

(*a*) Carduus. *I. R. Herb. tab.* 253.

Idem flore albo. Carduus tomentosus Acanthi folio angustiori, flore albo. I. R. Herb. 441.

3. *Onopordon clarissimum, capite parvo eriophoro.* Carduus tomentosus Achanthi folio, altissimus, Lusitanicus. I. R. Herb. 441.

4. *Onopordon Hispanicum, longiore & angustiore folio, capite eriophoro. D. de Jussieu.*

5. *Onopordon maximo flore purpurascente.* Carduus Creticus, tomentosus, Acanthi folio, flore magno purpurascente. Cor. I. R. Herb. 31. *Item*, Carduus tomentosus, Acanthi folio Alepicus, magno flore. I. R. Herb. 441.

Idem maximo flore dilutiore. Carduus Creticus tomentosus, Acanthi folio, flore magno dilutiore. Cor. I. R. Herb. 31.

6. *Onopordon viride, glutinosum, maximo flore purpurascente.* Carduus Creticus, Acanthi folio viridi & glutinoso, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 31. Acanthium virens, majoribus capitis spinis. Barr. Icon. 501.

Idem maxime flore albo. Carduus Creticus Acanthi fol. viridi & glutinoso, flore albo. Cor. I. R. Herb. 31.

7. *Onopordon minus, flore purpurascente.* Carduus Græcus, parvus, Acanthi folio, flore minori. Cor. I. R. H. 31.

8. *Onopordon acaulon fermè, flore albicante. D. de Jussieu.*

Onopordon est composé des mots Grecs ὄνος, *Ane*, & πέρδω, *je péte*, parce qu'on prétend que ces Plantes font péter les Anes qui en mangent.

GENRE II.

Carduus. Chardon.

Le Chardon ne différe du Pet-d'Ane, qu'en ce que ses ovaires sont lisses, oblongs & nichés entre les poils dont le placenta est hérissé.

Les espèces de Chardon sont,

1. *Carduus moschatus, flore amplo, capite deflexo. Pluk. Alm.* 83. Carduus mutans. J. B. 3. l. 25. p. 56. & I. R. Herb. 440.
   Idem flore amplo carneo, capite deflexo. Pluk. Alm. 83.
   Idem flore amplo albo, capite deflexo. Pluk. Alm. 83. Acanthium sylvestre flore albo Eyst.
2. *Carduus spinosissimus, capite magno deflexo.* Onopyxus amplo capite purpureo, angusti folius. Barr. Icon. 1116.
3. *Carduus caule crispo. J. B. 3. l. 25. p. 59. & I. R. Herb.* 440. Item, Carduus Asinus, capitulis parvis. Joncq. I. R. Herb. 440. Carduus polyacanthos. Raii Hist. 1. 309.
   Idem flore suaverubente.
   Idem flore albo. J. B. 3. l. 25. p. 59.
4. *Carduus Acanthoïdes. J. B. 3. l. 25. p. 59.* Carduus polyacanthos secundus. Raii Hist. 1. 309.
5. *Carduus Acanthoïdes, alter, polycephalus.* Cirsium alterum. Cæsalp. 351. cap. 43.
6. *Carduus sylvestris, alter, in limitibus agrorum. Cæsalp. 526. cap. 36.* Carduus Siculus, Acanthoïdes, venis albicantibus. Petiv. Act. Philos. Lond.

7. *Carduus albis maculis notatus, capitulis Cirsii. Schol. Bot.* 215. Cirsium Acanthi Illyrici folio, purpureum. Barr. Icon. 1117.

8. *Carduus Cirsioides, perennis, capitulo singulari.*

9. *Carduus Cirsioides, nitido, glauco folio, capitulo singulari.* Chamæleon Alpinus, Sonchi spinoso lucido folio, radice nigrâ, alato caule. Bocc. Mus. 2. 148. tab. 28. & 105.

10. *Carduus Orient. Acanthi folio, candidissimo, flore parvo suaverubente. Cor. I. R. H.* 31.

11. *Carduus tomentosus, Pirenaïcus, floribus purpureis glomeratis. D. Fagon, & I. R. Herb.* 441.

12. *Carduus montanus, fol. subtus incano, flore purpurascente. D. Michali.*

GENRE III.

Lappa. Bardanne.

(*a*) La fleur *A* de la Bardanne est ordinairement en houpe. Ses ovaires *C G* sont striés selon leur longueur, chagrinés, couronnés de poils, & nichés entre ceux dont le placenta est hérissé. Toutes ces parties sont contenues dans un calyse *D* dont les écailles sont entières & à bec terminé en crochet *F* tourné vers le haut de la fleur. On peut ajouter les tiges dénuées d'aîles, & les feuilles échancrées comme en cœur à l'insertion de leur queue.

Les espèces de Bardanne sont,

(*b*) *I. R. Herb. tab.* 256.

1. *Lappa major, Arcium Dioscoridis. B. Pin.* 198.
Eadem flore albo. Lappa Bardanna, major, flore albo. Hist. Oxon. 3. 147.

2. *Lappa vulgaris, capitulo minore.* Arction montanum & Lappa minor Galeni. Lob. Obs. 318.
Eadem flore albo.

3. *Lappa major, montana, capitulis tomentosis, sive Arctium Dioscoridis. B. Pin.* 198.

Lappa vient de λαϐεῖν, *s'attacher*, parce que les têtes de la Bardane s'attachent aux habits des passants.

SECTION III.

Des Cynarocephales à Calice écailleux dont les écailles sont ordinairement entières, à bec aigu, & dont les ovaires sont couronnés de plumes.

GENRE I.

Cynara. Artichaut.

(*a*) La fleur *A* de l'Artichaut est ordinairement en houpe. Ses-ovaires *E* sont à quatre pans, couronnés de plumes & nichés entre les poils d'un placenta charnu. Toutes ces parties sont contenues dans un calice *D* dont les écailles sont entières, à bec aigu dans quelques espèces, & dans d'autres elles ont une échancrure au bout de leur bec, de laquelle s'élève un foible piquant. On peut ajoûter que les feuilles

(*a*) *I. R. Herb. tab.* 253.

sont découpées profondément en plusieurs lobes le plus souvent recoupés.

Les espèces d'artichaut sont :

1. *Cynara hortensis, foliis non aculeatis. B. Pin.* 383.
   Eadem capite subrubente. Cynara hortensis, non aculeata, capite subrubente. H. R. Par.
2. *Cynara hortensis, aculeata. B. Pin.* 383.
3. *Cynara maxima, Anglica. B. Pin.* 383.
4. *Cynara spinosa, cujus pediculi esitantur. B. Pin.* 383.
5. *Cynara sylvestris, latifolia. B. Pin.* 384.
   Eadem flore albo.
6. *Cynara minima, Lusitanica, magno flore azureo, Carline facie. I. R. Herb.* 443.
7. *Cynara sylvestris, Bætica Clus. Cur. post in fol.* 35. *& I. R. Herb.* 442.
8. *Cynara Græca, foliis Acanthi vulgaris, caule brevi, perennis, radice crassissima. Cor. I. R. Herb.* 31.
9. *Cynara Orient. moscata, acaulos, foliis Jacobææ, squamis calycis deorsum inflexis. Cor. I. R. Herb.* 31.
   Eadem foliis Jacobææ tenuiùs incisis, squamis calycis sursum spectantibus. Cor. I. R. Herb. 31.
10. *Cynara Carlinæ folio splendente, subtus incano.* Carduus Creticus fol. lanceolatis, splendentibus subtus incanis, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 31.

Κυνάρα, vient de κύων, κυνός, *Chien*, comme si on disoit *Chardon de Chien*. On a donné le nom de *Cynara* à ce genre, parce que

les piquants de ses espèces ont quelque rapport avec les crocs des Chiens. *Ambrosinus* 121.

GENRE II.

Polyacantha.

La fleur du *Polyacantha* est ordinairement en houpe. Ses ovaires sont des corps sphéroïdes, ou des toupies un peu applatties, couronnées de plumes & nichées entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dont les écailles sont entières & à bec aigu.

Les espèces de ce genre sont,

1. *Polyacantha Xeramthemi folio.* Carduus stellatus, Leucoii lutei foliis. Ac. Reg. Paris. 69. Carduus stellatus, foliis integris, flore purpureo. H. R. Par. & I. R. Herb. 440.
2. *Polyacantha vulgaris, altissima* Carduus seu Polyacantha vulgaris. I. R. Herb. 441.
3. *Polyacantha breviore folio, longissimis aculeis munito.* Carduus polyacantus, Hispanicus, breviore folio, longissimis aculeis munito. I. R. Herb. 441.
4. *Polyacantha sylvatica, alato caule.* Carduus nemorosus, Italicus. Barr. Obs. N°. 925. Icon. 417. Carduus pycnopolycephalus. Triumf. Obs. 100.
5. *Polyacantha major, lanceolato folio, flore purpureo.* Carduus latifolius, echinos absoletæ purpuræ ferens. B. Pin. 380. *Item*, Carduus albis maculis notatus exoticus. Ejusdem Pin. 381.

6. *Polyacantha minor, lanceolato folio, flore purpureo.* Carduus lacteus, peregrinus, major, semine fusco. Raii Hist. 1. 312. Acarna minor, caule non folioso. B. Pin. 379.

Eadem flore albo. Carduus lacteus, peregrinus, major, semine fusco, flore albo. Pluk. Alm. 84.

Polyacantha en Grec πολυάκανθα, est composé des mots πολύς, *plusieurs*, & de ἄκανθα, *pointe* ou *piquant*. On a donné le nom de *Polyacantha* à ce genre, à cause que ses espèces sont hérissées de piquants.

GENRE III.

Cirsium. Herbe aux Varices.

(*a*) La fleur *A* de l'Herbe au Varices est ordinairement en houpe. Ses ovaires *H* sont lisses, oblongs, couronnés de plumes & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dont les écailles sont entières, à bec piquant dans quelques espèces, & molasse dans d'autres : mais il s'en trouve un grand nombre où le pureau des écailles n'est becqué que d'un foible & court aiguillon.

Les espèces de ce genre sont,

1. *Cirsium Helenii folio, capite magno.* Cirsium Britanicum Clusii repens. J. B. 3. l. 25. p. 46.
2. *Cirsium Anglicum, radice Hellebori nigri*

(*a*) I. R. Herb. tab. 255.

modo fibrosa, folio longo. J. B. 3. l. 25. p. 45.

3. *Cirsium humile, montanum, Cynoglossi folio, polyanthemum. Raii Syn.* 86. Cirsium Alpinum Boni Henrici folio. I. R. Herb. 448.

Idem Salicis folio, polyanthemum. Cirsium montanum, polianthemum, Salicis folio angusto denticulato. Raii Syn. 86.

4. *Cirsium acaulos flore purpureo. I. R. Herb.* 448.

Idem flore albo. Carduus humilis Septentrionalium, flore albo. Hist. Oxon. 3. 159.

5. *Cirsium pratense. Asphodeli radice, foliis tenuiter incisis. I. R. Herb.* 448. Acanthus sylvestris, alter. Dalechampii Lugd. 1444.

6. *Cirsium Echinopi annui folio, flore purpurascente. An* Cirsium Alpinum, Echinopi folio flore purpureo. Ponted. Compend. 132. *Fortè*, Carduus mollis Alpinus, foliis eleganter laciniatis. Scol. Bot. 214.

7. *Cirsium pratense, Asphodeli radice, latifolium. I. R. Herb.* 448.

Idem flore albicante.

8. *Cirsium foliis non hirsutis, floribus compactis. B. Pin.* 377.

9. *Cirsium Pyrenaïcum, altissimum. I. R. Herb.* 448. Acanthium peregrinum. Tabern. Icon. 686.

10. *Cirsium lanceolato folio, alato caule, polyanthemum. D. Charles.*

11. *Cirsium maximum, foliis carnosis, bulbosâ radice fortè Lutetianum. J. B. 3. l. 25. p.* 44.

12. *Cirsium pratense, polycephalon, vulgare. I. R. H.* 448.

Idem flore albo. Carduus angustifolius

I 5

paluſtris, caule criſpo, ſpinoſiſſimo; capite nutante, flore albo. Pluk. Alm. 84.

13. *Cirſium Creticum, altiſſimum, Cardui lanceolati folio. Cor. I R. Herb.* 32. Item, Carduus lanceatus, exoticus, altiſſimus. I. R. Herb. 440. Carduus ferox, ſpinis longiſſimis luteſcentibus caule alato, capitulis minoribus è Chio. D. Sherard Raii Hiſt. 3. 200.

Idem flore albo. Cor. I. R. Herb. 32. Item, Carduus lanceatus, exoticus, altiſſimus, flore albo. Cor. I. R. Herb. 31.

14. *Cirſium paluſtre, lanceolatum, alato caule polyanthemum.* Carduus pycnopolycephalus, paluſtris. Triumf. Obſ. 103.

15. *Cirſium arvenſe, Sonchi folio, radice repente, flore purpuraſcente. I. R. Herb.* 448.

Idem flore albo. I. R. Herb. 448.

Idem capite prolifero.

Idem caule tuberoſo. I. R. Herb. 448.

16. *Cirſium Orientale, foliis laciniatis. I. R. Herb.* 449.

17. *Cirſium Echinopi majoris folio.* Cirſium Orientale, Acanthi folio, flore abſolete purpureo. Cor. Inſt. R. Herb. 32.

18. *Cirſium pratenſe, Alpinum, polycephalon, Aſphodeli radice. I. R. Herb.* 448.

19. *Cirſium Acanthoïdes, montanum, polycephalon, flore purpureo.* Carduo-Cirſium maximum, profunde laciniatum, in foliorum ambitu ſpinis mollibus hirtum. Pluk. Tab. 254. Fig. 2.

20. *Cirſium Acanthoïdes, montanum, flore flaveſcente. I. R. Herb.* 448.

Idem capite prolifero.

21. *Cirſium Acanthoïdes, in foliorum ambitu ſpinis mollibus creberrimis hirtum, flore flaveſcente.* Carduus Alpinus Carlinæ folio & facie, flore flaveſcente. D. Michæli.

22. *Cirſium Acanthoïdes, pratenſe, flore ochroleuco.* Cnicus pratenſis, Achanthi folio, flore flaveſcente. I. R. Herb. 450.

Idem flore purpureo. Cnicus pratenſis, Acanthi folio, flore purpureo. I. R. Herb. 450.

Idem folio prorſus integro. Cirſium latiſſimum. B. Pin. 377.

23. *Cirſium Achantoïdes, foliorum comâ flaveſcente, montis Carthuſiani. Plum. manuſcripto.*

24. *Cirſium Cynaræ folio, polycephalon, flore cæruleſcente.* Acanthium montanum. Dalechampii Lugd. 1446.

25. *Cirſium Acanthoïdes, altiſſimum, polycephalon, Lappæ capitulis.*

Cirſium en Grec κίρσιον, *Herbe aux Varices*, dérive de κιρσός, *Varices*. On a donné le nom de *Cirſium* à ce genre, parce que, ſelon *Dioſcoride* (*a*), quelqu'une de ſes eſpèces guérit les Varices.

GENRE IV.

Eriocephalus.

La fleur de l'Eriocephale eſt en houpe, ou à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires ſont liſſes, oblongs, couronnés de plumes &

(*a*) *Lib. 4. cap. 119.*

nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dont les écailles sont entières & à bec piquant dans quelques espèces. Dans d'autres le pureau des écailles est becqué d'un simple & foible aiguillon ; & il s'en trouve quelques-unes où cet aiguillon est large, plat & denté vers le bout. Ajoutez que le calice des espèces est ourdi de laine ou poil folet semblable aux fils des Araignées.

Les espèces d'Eriocephale sont,

1. *Eriocephalus capite rotundo, maximo.* Carduus capite rotundo, tomentoso. B. Pin. 382. Carduus Eriocephalus. Dod. Pempt. 723.

Idem flore albo. Carduus capite rotundo tomentoso, flore albo. B. Pin. 382.

2. *Eriocephalus angusto, subtus incano folio, capite rotundo, maximo.*

3. *Eriocephalus capite oblongo, maximo, flore albo.* Carduus tomentosus, capite majore. B. Pin. 382. Cnicus lanceolatus, validissimis aculeis munitus. I. R. H. 450.

4. *Eriocephalus capite Fungi inversi forma, albo.* Cnicus Orient. calice eriophoro, Fungi inversi forma, flore albo. Cor. I. R. Herb. 33.

Idem flore purpurascente. Cnicus Orientalis calice eriophoro, Fungi inversi forma, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 33.

5. *Eriocephalus capitulis minoribus per caulem sparsis, flore albo.* Cnicus Orient. Cardui lanceolati ferocioris facie. Cor. I. R. Herb. 33.

6. *Eriocephalus lanceolatus, flore parvo purpu-*

reo. Carduus Orient. lanceolatus, flore parvo purpureo. Cor. I. R. Herb. 31.

7. *Eriocephalus lanceolatus, angustifolius, parvo flore purpureo*. Carduus lanceolatus, angustifolius. B. Prod. 155. Pluk. Tab. 379. Fig. 1.

8. *Eriocephalus vulgaris, capite turbinato, flore purpureo*. Carduus lanceatus latifolius. B. Pin. 385.

Idem flore albo. Carduus lanceatus, latifolius, flore albo. H. R. Par.

9. *Eriocephalus lanceatus, capite magno turbinato*. Carduus montanus, capitulis tomentosis, parvis pyriformibus. D. Michæli.

10. *Eriocephalus leucographis, flore purpureo, coronato*. Carduus galactites. J. B. 3. l. 25. p. 54. Carduus tomentosus capitulis echinatis. B. Pin. 382.

11. *Eriocephalus alato caule, flore purpureo, coronato*. Carduus Creticus non maculatus, caule alato. Cor. I. R. Herb. 31. Carduus Acanthoïdes, s. incanus minor, elegans, ex insulâ Maderensi. Pluk. Tab. 274. Fig. 1.

Eriocephalus est composée des mots Grecs ἔριον, *laine*, & κεφαλὴ, *tête*, comme qui diroit, *tête cotoneuse*.

GENRE V.

Crocodilium.

La fleur du *Crocodilium* est ordinairement à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires sont velus, couronnés de plumes, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dont le

pureau des écailles eſt becqué d'un ſimple piquant, & bordé d'une pellicule ou feuillet ſatiné.

Les eſpèces de ce genre ſont,

1. *Crocodilium Vulneraria foliis.* Carduus Syriacus, Cyani facie, flore purpureo, Barr. Obſ. N°. 927. Cyanus purpureus, capite ſpinoſo, Syrianicus. Barr. Icon. 503.
2. *Crocodilium acaulon fermè Calcitrapa foliis craſſis, tomentoſis. D. Lippi.*

Crocodilium eſt le nom que quelques Auteurs ont donné à diverſes Plantes de cette claſſe, parce qu'ils s'étoient imaginés que leurs piquants reſſembloient aux ongles du Crocodile : car *Crocodilium* vient de κροκόδειλος, *Crocodile.* Or comme il n'y a aucun genre établi qui porte ce nom, je m'en ſers pour exprimer ce dernier dont le calice des eſpèces eſt armé de piquants.

GENRE VI.

Crocodilodes.

La fleur du *Crocodilodes* eſt en houpe, ou à couronne de fleurons hermaphrodites taillés comme en demi-fleurons. Ses ovaires ſont velus, couronnés de plumes & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties ſont contenues dans un calice dont le pureau des écailles eſt terminé par un aiguillon. Ajoutés que ce calice eſt plongé dans une fraiſe formée par un rang de feuilles bordées d'aiguillons.

Les eſpèces de ce genre ſont,

1. *Crocodilodes acaulos, gummifera.* Carlina acaulos, gummifera. B. Pin. 380. Carduus pinea Theophrasti. Pr. Alp. Exot. 162.

Eadem flore albo. Cnicus Carlinæ folio, acaulos, gummifer, aculeatus, flore albo. Cor. I. R. H. 33.

2. *Crocodilodes exigua, purpurascente flore.* Cnicus exiguus, capite cancellato, semine tomentoso. I. R. Herb. 451.

3. *Crocodilodes Atractylidis folio, flore purpureo, coronato.* Cnicus aculeatus, purpureus, humilior. I. R. H. 451.

4. *Crocodilodes Atractylidis folio, flore sulphureo, coronato. D. Lippi.*

Crocodilodes vient de *Crocodilium*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport au* Crocodilium.

SECTION IV.

Des Cynarocéphales à Calices écailleux dont le pureau des écailles est ou becqué d'un piquant endenté, ou armé de plusieurs aiguillons.

GENRE I.

Acarna.

La fleur de l'*Acarna* est ordinairement en houpe. Ses ovaires sont lisses, couronnés de plumes, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dont le pureau des écailles est becqué d'un piquant endenté.

Je ne connois qu'une eſpèce d'*Acarna*,

Acarna major, caule folioſo. B. Pin. 379. Item, Acarna humilis caule folioſo. Ejuſd. ibid.

Eadem flore albo. Cnicus polycephalos, caneſcens, aculeis flaveſcentibus munitus, flore albo. Cor. I. R. Herb. 33.

Acarna, en Grec ἄκαρνα, vient de ἀκή, *piquant*, comme ſi on diſoit, *herbe piquante*.

GENRE II.

Cnicus. Chardon bénit.

(*a*) La fleur *A* du Chardon bénit eſt ordinairement en houpe. Ses ovaires *H* ſont canelés ſelon leur longueur, terminés en plateau à rebord crenelé, chargés chacun d'une double couronne de crins, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ces parties ſont contenues dans un calice *L* dont le pureau des écailles eſt becqué d'un piquant endenté, ou bordé de quelques aiguillons. On peut ajouter que ce calice eſt plongé dans une fraiſe *M* formée par un rang de feuilles.

Je ne connois qu'une eſpèce de Chardon bénit,

Cnicus ſylveſtris, hirſutior, ſive Carduus benedictus. B. Pin. 378.

Cnicus, en Grec κνῖκος, vient de κνίζω, *je*

(*a*) *I. R. H. tab.* 257.

gratte, parce que les foibles aiguillons dont les feuilles de cette Plante sont bordées, grattent ou piquottent.

GENRE III.

Calcitrapa. Chausse-trape.

La fleur de la Chausse-trape est en houpe ou à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires sont lisses, à tête nue, ou couronnée de poils, & nichés entre ceux dont le placenta est hérissé. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dont le pureau des écailles est, dans quelques espèces, becqué d'un piquant endenté : dans d'autres espèces il est bordé de cils & terminé par un simple piquant : & il s'en trouve où il est armé de plusieurs aiguillons disposés en main ouverte, mais dont celui du milieu est infiniment plus robuste & plus long que les autres.

Les espèces de Chausse-trape sont,

1. *Calcitrapa officinarum, flore purpurascente.* Carduus stellatus, sive Calcitrapa. J. B. 3. l. 25. p. 89. & I. R. Herb. 440.
   Eadem flore intensè purpureo. Carduus stellatus S. Calcitrapa flore intensè purpureo I. R. H. 440.
   Eadem flore suaverubente. Carduus stellatus s. Calcitrapa, flore suaverubente. I. R. H. 440.
   Eadem flore albo. Carduus stellatus s. Calcitrapa, flore albo. I. R. H. 440.
   Eadem multiflora, capitulo longo gracili, brevibus aculeis munita.

2. *Calcitrapa minor, vulgari similis.*

3. *Calcitrapa vulgari similis, sed multo major.* Carduus stellatus, latifolius, laciniatus, magno flore. I. R. Herb. 440.

4. *Calcitrapa Isatidis folio, flore purpurascente.* Jacea Cretica, saxatilis, Glasti folio, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 31.

5. *Calcitrapa acaulos fermè Isatidis folio.* Centaurium majus, Orient. Glasti folio, acoulon fermè. Cor. I. R. Herb. 32.

6. *Calcitrapa acaulos, Cichorii folio.* Jacea Cretica, acaulos, Cichorii folio. Cor. I. R. Herb. 32.

7. *Calcitrapa acaulos & multiflora, foliis laciniatis incanis.* Jacea Orient. incana, acaulos & multiflora, foliis laciniatis. Cor. I. R. Herb. 32.

8. *Calcitrapa laciniata, capite magno.* Carduus Eryngoïdes, capite spinoso. Pr. Alp. Exot. 158.

9. *Calcitrapa Erucæ sylvestris folio, capite magno nigricante.* Carduus Creticus, Erucæ foliis minoribus capitulorum squamis & aculeis nigricantibus. Cor. I. R. Herb. 31.

10. *Calcitrapa Erucæ sylvestris folio, capite magno eriophoro.*

11. *Calcitrapa folio tenuiùs laciniato, capite magno.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore maximo. Cor. I. R. Herb. 31.

Eadem flore fulvo dilutiore, odoratissimo.

12. *Calcitrapa Resedæ folio, magno flore purpureo, odoratissimo.* An, Carduus Orient. Erucæ folio glauco, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 31.

13. *Calcitrapa montana, Italica, foliis tenuiter*

laciniatis. Carduus montanus, Italicus, foliis tenuissimis & spinosis. Barr. Obs. N°. 924.

14. *Calcitrapa laciniata, multiflora, minimo flore albicante.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore minimo. Cor. I. R. Herb. 31.

15. *Calcitrapa laciniata, confertis capitulis parvis. D. Sherard.*

16. *Calcitrapa tenuifolia, caule aspero, Jaceæ capitulo, flore purpureo.*

17. *Calcitrapa minor, hirsuta, tricolore flore.* Carduus Æthiopicus, perpusillus, hirsutus, Pilosellæ foliis incanis, hispidis, Personatæ capitulis parvis. Pluk. Tab. 273. Fig. 6.

18. (a) *Calcitrapa acaulos, Cichorii folio, flore citrino.* Jacea Orientalis, acaulos, Cichorii folio, flore citrino. Cor. I. R. Herb. 32.

19. *Calcitrapa acaulos fermè, flore luteo.* Carduus montanus, incanus, luteus, minimus, tenuifolius, acaulos fermè. D. Michæli.

20. *Calcitrapa Cyani folio, flore luteo.* Carduus Orientalis, Cyani folio. Cor. I. R. Herb. 31.

21. *Calcitrapa vulgaris, lutea alato caule.* Carduus stellatus luteus, foliis Cyani. B. Pin.

22. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite magno turbinato.* Jacea lutea, capite spinoso, alato caule, Chicorii folio, acuto. Raii Hist. 3. 204 & 205. N°. 31. & 39.

23. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite parvo.* Carduus Melitensis, capitulis conglobatis. I. R. Herb. 442. *Item*, Karduus stellatus, luteus, capitulo minus spinoso. H. R. Par. & I. R. Herb. 440. Carduus Hispanicus,

---

(a) Calcitrapæ species flore luteo.

minor, Hieracii folio, flore luteo. Barr. Obſ. N°. *921.*

24. *Calcitrapa lutea, alato caule, capite eriophoro.* Carduus Luſitanicus, caneſcens, alato caule, capite lanuginoſo. I. R. Herb. 441.

25. *Calcitrapa lutea, Coronopi folio.* Jacea Orient. annua, Coronopi folio, flore luteo. Cor. I. R. Herb. 32.

26. *Calcitrapa lutea, Coſti hortenſis folio.* Carduus Orient. Coſti hortenſis folio. Cor. I. R. Herb. 31. *Voyage du Levant*, 2. 349.

27. *Calcitrapa lutea, ſegetum.* Carduus luteus, Centauroïdes, ſegetum. I. R. Herb. 441.

28. *Calcitrapa lutea, laciniata, capitulo longis aculeis munito.* Carduus Centaurii majoris facie, flore luteo, capitulo longis aculeis munito. Cor. I. R. Herb. 31.

Eadem capitulo brevibus aculeis munito. Carduus Centaurii majoris facie, flore luteo, capitulo brevibus aculeis munito. Cor. I. R. Herb. 31.

29. *Calcitrapa lutea, laciniata, flore flaveſcente odoratiſſimo.* Carduus Orient. Calcitrapæ folio, flore flaveſcente odoratiſſimo. Cor. I. R. Herb. 31.

30. *Calcitrapa lutea, Coronopi foliis amplioribus lanuginoſis.* Carduus Luſitanicus : fol. Coronopi amplioribus lanuginoſis, flore luteo. I. R. Herb. 442. Carduus ſtellatus, luteus, aculeatis & profundè inciſis foliis. Barr. Obſ. N°. *916.*

31. *Calcitrapa crocea, Coronopi foliis rigidis & villoſis.* Carduus Luſitanicus foliis Coronopi, villoſis & rigidis, flore croceo. I. R. Herb. 442.

32. *Calcitrapa lutea, Coronopi foliis glabris &*

rigidis Carduus Lusitanicus, foliis Coronopi glabris & rigidis. I. R. Herb. 442.

33. *Calcitrapa lutea, foliis tenuissimè dissectis.* Jacea lutea, capitulis spinosis, spinis erectis foliis tenuissimè dissectis. Raii Hist. 3. 205.

34. *Calcitrapa lutea, Erucæ folio.* Carduus Melitensis, Erucæ folio, flore luteo. J. R. Herb. 442.

Calcitrapa est composé du mot Latin *Calx*, le *dessous du talon*, ou *du pied*, & du mot Grec τρέπω, *je tourne.* On a donné le nom de *Calcitrapa* à ce genre, parce que la tête de ses espèces étant hérissée de piquants, ou semblable en quelque façon à cette machine de guerre qu'on nomme *Chausse-trape*, fait tourner le pied de ceux qui marchent dessus.

GENRE IV.

Calcitrapoïdes. Chardon Etoilé.

Le Chardon étoilé ne différe de la Chausse-trape, qu'en ce que le pureau des écailles de son calice est terminé par plusieurs aiguillons disposés en rayons, lesquels forment conjointement comme un demi-cercle, ou une main ouverte.

Les espèces de Chardon étoilé sont,

1. *Calcitrapoïdes Rapi folio, alato caule, flore purpureo coronato.* Carduus Creticus, Rapi folio. Inst. R. Herb. 442. Cyanus Erucæ folio, flore rubro. Obs. Barr. N°. 965.

2. *Calcitrapoïdes Erucæ folio, disco subluteo, cum corona purpurea.*

3. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, alato caule.* Carduus maritimus, canescens, alato caule. Inst. R. Herb. 441. Jacea latifolia, caule alato, capite magno turbinato, multiplici aculeo deflexo, è squamularum cuspidibus orto. Pluk. Tab. 38. Fig. 1.

4. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, alato caule, minor.* Carduus maritimus canescens, alato caule, minor. Barr. Obs. N°. 915.

5. *Calcitrapoïdes Carthami folio, alato caule, capite turbinato.* Carduus incanus, Creticus, flore luteo purpureo. I. R. Herb. 44. Jacea purpurea, Intybacea, breviori folio. Barr. Obs. N°. 960.

6. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Tingitana.* Carduus sphærocephalus, Tingitanus. I. R. Herb. 44.

7. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Sonchi folio.* Jacea laciniato, Sonchi folio, s. latifolia, purpurea, capitulo spinoso. C. Bauh. Pluk. Tab. 39. Fig. 1.

8. *Calcitrapoïdes sphærocephalos, Erucæ folio.* Jacea Tingitana, Centauroïdes, echinato capite villoso, ex unaquaque squamâ plurimis aculeis circulariter radiatis. Pluk. Tab. 38. Fig. 5.

9. *Calcitrapoïdes maritima, canescens, Cichorii folio, capite magno.* Carduus marit. major, canescens, flore purpureo. Barr. Obs. N°. 913.

10. *Calcitrapoïdes Sonchi folio, capite magno turbinato.* Carduus stellatus, latifolius, canescens. B. Pin. 387.

11. *Calcitrapoïdes canescens, Sonchi folio, alato caule, capite majore turbinato.* Jacea spinosa, Cretica. Zan. Hist. 105. Tab. 42.

12. *Calcitrapoïdes canescens, capite turbinato, aculeis deflexis.* Carduus marit. canescens, alato caule, medius. Barr. Obs. N°. 914.

13. *Calcitrapoïdes purpurea, Cichorii folio acutiore, capite turbinato.* Jacea Cyanoïdes, marina, purpurea, Cichorii folio, repens, capitulo olivari. Hort. Cath. supp. 3. Raii Hist. 3. 204.

14. *Calcitrapoïdes lato Sonchi folio, capite rotundo, brevibus aculeis munito.*

15. *Calcitrapoïdes angusto Sonchi folio, capite rotundo, brevibus aculeis munito.* Jacea spinosa, Sonchi angusto folio, maritima, minor, ad squamas capituli spinulis plurimis. Pluk. Tab. 38. Fig. 3.

16. *Calcitrapoïdes pumila, tenuifolia, cylyce turbinato.* Carduus pumilus, supinus, Jaceæ folio incano & tenui. Barr. Obs. N°. 919.

17. *Calcitrapoïdes tenuifolia, capitulis minoribus squamis tricuspidibus.* Carduus Jaceæ folio, capitulis minoribus, cum squamis tricuspidibus. I. R. Herb. 442. Jacea supina, marit. laciniata, capite spinoso, flore rubello. Bocc. Mus. 2. 35. Tab. 26.

Calcitrapoïdes vient de *Calcitrapa*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec la Chausse-trape.*

SECTION V.

Des Cinarocéphales à Calice écailleux dont le pureau des écailles est terminé par une feuille bordée d'aiguillons.

GENRE I.

Carthamus. Carthame.

(*a*) La fleur *A* du Carthame est ordinairement en houpe. Ses ovaires *D E* sont à tête nue, & nichés entre les poils du placenta. Toutes ce parties sont contenues dans un calice *F* dont le pureau des écailles est terminé par une feuille bordée d'aiguillons.

Les espèces de Carthame sont,

1. *Carthamus officinarum, flore croceo. I. R. Herb.* 457.
   Idem flore sulphureo. D. Lippi.
   Idem flore albido. I. R. Herb. 457.
2. *Carthamus Orientalis, aculeis flavescentibus donatus. Cor. I. R. Herb.* 33.
3. *Carthamus reticulatus.* Aculeosa Æthiopica, Atractylidis facie, foliis densa serie cauli strictissimè appressis capitulis foliosis. Pluk. Tab. 354. Fig. 3. Carlina Cap. B. S. foliis reticulatis, spinosis. Muf. Petiv. N°. 157.

Carthamus vient du nom Maure *Karten*; ou de ἀπὸ τοῦ καθαίρειν, *purger*, parce que la

(*a*) *I. R. H.* 258.

semence

semence de la première espèce de ce genre est purgative.

GENRE II.

Attratylis. Quenouille rustique.

La Quenouille rustique ne différe du Carthame qu'en ce que ses ovaires sont couronnés à l'antique.

Les espèces de ce genre sont,

1. *Atractylis lutea. B. Pin.* 379.
2. *Atractylis lutea, humilior, Ægyptiaca. D. Lippi.*
3. *Atractylis lutea, altissima.* Cnicus Orientalis, Atractylis lutea dictus, altissimus. Cor. I. R. Herb. 33.
4. *Atractylis flore leucophæo.* Cnicus Creticus, Atractylidis folio & facie, flore leucophæo. Cor. I. R. Herb. 33.
   Eadem flore citrino.
   Eadem flore candidissimo. Cnicus Creticus, Atractylidis folio & facie flore candidissimo. Cor. I. R. Herb. 33.
5. *Atractylis incana, patula, flore purpurascente.* Cnicus Atractylidis folio & facie, incanus patulus, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 33.
6. *Atractylis humilior, flore albo, staminibus nigris. D. Lippi.*
7. *Atractylis multiflora, cærulea.* Carthamus aculeatus. Carlinæ folio, flore multiplici, veluti umbellato. Cor I. R. Herb. 33.

Atractylis vient d'*ἄτρακτος*, *fuseau*, parce

qu'anciennement on faiſoit des fuſeaux avec ſa tige de quelques-unes des eſpèces de ce genre.

GENRE III.

Carthamoïdes.

Le *Carthamoïdes* ne diffère de la Quenouille ruſtique qu'en ce que ſes ovaires ſont couronnés de poils.

Les eſpèces de ce genre ſont,

1. *Carthamoïdes cærulea folio denticulato.* Cnicus cæruleus, aſperior. B. Pin. 378.
2. *Carthamoïdes cærulea, Tingitana.* Cnicus cæruleus Tingitanus. H. L. Bat. 162.
3. *Carthamoïdes cærulea, humilis & mitior.* Cnicus cæruleus, humilis & mitior. I. R. Herb. 451.
4. *Carthamoïdes cærulea, humilis, Montis Lupi.* Cnicus cæruleus, Montis Luppi. H. L. Bat.
5. *Carthamoïdes cærulea, Calcitrapæ folio glabro.* Cnicus Hiſpanicus, cæruleus, Calcitrapæ folio. I. R. Herb. 451. Cnicus Hiſpanicus, cæruleus, inciſis foliis. Barr. Obſ. N°. 971.
6. *Carthamoïdes flavo flore, Carthami odore.* Cnicus Orientalis, humilior, flore flavo, Carthami odore. Cor. I. R. Herb. 33.
7. *Carthamoïdes lutea, altiſſima & fœtidiſſima.* Cnicus Hiſpanicus, arboreſcens, fœtidiſſimus. I. R. H. 451.

Carthamoïdes vient de *Carthamus*, comme ſi on diſoit, *Plante qui a du rapport au Carthame.*

GENRE IV.

Sylibum. Chardon-Marie.

Le Chardon-Marie ne différe du *Carthamoïdes* qu'en ce que ses ovaires sont ovales, lisses, un peu applatis, ou qui ressemblent à des amandes. On peut ajouter que les feuilles qui terminent les écailles du calice sont en forme de becs de lampes.

Les espèces de chardon-Marie sont,

1. *Silybum albis maculis notatum, flore purpureo*. Carduus albis maculis notatus, vulgaris. B. Pin. 381.
   Idem flore albo.
2. *Silybum non maculatum, flore purpureo*. Carduus Mariæ non maculatus. H. R. Blef. 245.
   Idem flore albo.

Silybum vient peut-être du rapport que les espèces de ce genre ont avec la Plante que les *Egyptiens* nomment *Sobil*, d'où les *Grecs* ont fait σίλυβον (*a*).

GENRE V.

Carlina. Carline.

(*b*) La fleur *A B* de la Carline est ordinairement en houpe. Ses ovaires *F K* sont velus, couronnés de plumes, & nichés entre des poils

(*a*) *Ambrof.* 134.
(*b*) *I. R. Herb. tab.* 285.

ou des bales barbues *M* qui hérissent le placenta. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dont le pureau des écailles est terminé par une feuille bordée d'aiguillons. On peut ajouter que les écailles du rang supérieur & le plus intérieur du calice sont ordinairement entières, de la couleur des fleurons, & qu'elles forment une couronne rayonnante *H* ou *G* autour de la fleur : ce qui a fait croire à tous les Auteurs que cette fleur étoit véritablement radiée.

Les espèces de Carline sont,

1. *Carlina acaulos, magno flore albo. B. Pin.* 380.
   Eadem magno flore purpureo. B. Pin. 380.
2. *Carlina acaulos, flore magno, radice perenni, Montis aurei. H. R. Paris.* Carlina vulgò. Cæsalp. 527. cap. 38. Chameleo albus. J. B. 3. l. 25. p. 67.
3. *Carlina caulescens, magno flore albicante. B. Pin.* 380.
   Eadem magno flore rubente. B. Pin. 380.
4. *Carlina flore purpuro-rubente, patulo. I. R. Herb.* 500.
   Eadem flore rubente & albo, patulo. D. Michali.
   Eadem capitulo prolifero. Acarna Atractylidis folio, amplo purpureo capite, prolifera. Barr. Icon. 483.
5. *Carlina sylvestris, vulgaris. Clus. Hist. clvj. & I. R. Herb.* 500. Carlina Hispanica, tenuifolia, flore luteo. Barr. Obs. N°. 1125.
   Eadem platicaulos vel monstrosa. Carduus monstrosus, figura Cornucopiæ. B. Pin. 379.

6. *Carlina sylvestris ; minor , Hispanica. Clus. Hist. clvij. & I. R. H.* 500.
7. *Carlina sylvestris , incana , cornucopioïdes, Savonensis. Bocc. Mus. 2. 169. Tab.* 25. Carlina umbellata , Apula. I. R. Herb. 500.
8. *Carlina patula , Atractylidis folio & facie. I. R. Herb.* 500. Item , Carlina sylvestris , flore aureo , perennis. H. L. Bat. & I. R. Herb. 500.

Carlina vient, dit-on , de *Carolina* , & *Carolina* de *Carolus* , car on assure que l'on reconnut , du tems de *Charlemagne* , que la Carline étoit bonne contre la peste. *Elem. de Botan.* 401.

GENRE VI.

Carlinoïdes.

Le *Carlinoïdes* ne différe de la Carline qu'en ce que ses ovaires sont couronnés à l'antique. Les espèces de ce genre sont ,

1. *Carlinoïdes Carlinæ sylvestris vulgaris facie.* Carlina (forte) Africana , fol. integris tomentosis & in ambitu spinulis aureis asperata. Pluk. Alm. 86. Tab. 273. Fig. 4.
2. *Carlinoïdes Polyacanthæ vulgari similis.* Carlina polycephalos , Polyacantho vulgari similis , Æthiopica. Pluk. Alm. 86. Tab. 273. Fig. 4.

Carlinoïdes vient de *Carlina* , comme si on disoit , *Plante qui a du rapport avec la Carline.*

SECTION VI.

Des Cynarocéphales à Calice écailleux dont les écailles sont ordinairement entières, & dénuées de piquants.

GENRE I.

Xeranthemum.

(*a*) La fleur *A* du *Xeranthemum* est ordinairement composée de deux sortes de fleurons *C E*. Ceux de la circonférence sont irréguliers & femelles : les autres, au contraire, sont réguliers & hermaphrodites. Le placenta est chargé de lanières, entre lesquelles sont nichés des ovaires *H* couronnés à l'antique *I*. Toutes ces parties sont contenues dans un calice *K* dont le pureau des écailles est entier. Il est assez ordinaire au rang supérieur & le plus intérieur de ces écailles, d'emprunter la couleur des fleurons, & de former autour d'eux *B* une couronne rayonnante *F* : ce qui a fait croire aux Auteurs que la fleur de ce genre étoit du nombre des radiées. Lorsque les lanières du placenta se prolongent au-dessus des fleurons, elles empruntent aussi la couleur de la fleur, & la rendent monstrueuse. De-là viennent ces variétés de *Xeranthemum*, qu'on dit être à fleurs doubles. On peut ajouter à ce caractère que les feuilles sont entières.

Les espèces de ce genre sont,

(*a*) *I. R. Herb. tab.* 284.

1. *Xeranthemum flore ſimplici, purpureo, majore. H. L. Bat. & I. R. Herb.* 499.
   Idem flore pleno, purpureo, majore. H. L. Bat.
   Idem flore ſimplici, albo. H. L. Bat.
   Idem flore pleno, albo. H. L. Bat.
   Idem flore ſimplici, ex albo & rubro obſoletis mixto. H. Cath. 236.
   Idem flore pleno, ex albò & rubro obſoletis mixto. H. Cath. 236.
2. *Xeranthemum incanum, flore albo. H. R. Monſp. & I. R. Herb.* 499.
   Idem flore purpureo.
3. *Xeranthemum Orientale, fructu maximo. Cor. I. R. H.* 38. *eſt.* Jacea Oleæ folio, capitulis compactis. B. Pin 272.
4. *Xeranthemum flore ſimplici purpureo, minore. Inſt. R. Herb.* 499.
5. *Xeranthemum flore ſimplici, minimo, dilutè purpuraſcente. H. L. Bat.*

Xeranthemum eſt composé des mots Grecs ξηρός, *ſec*, & de ἄνθεμον, *fleur*, comme ſi on diſoit, *fleur sèche*. On a donné le nom de *Xeranthemum* à ce genre, parce qu'on s'eſt imaginé que la fleur de ſes eſpèces ne ſe flétriſſoit pas : mais on a pris ſon calice & les lanières qu'il contient pour la fleur même.

GENRE II.

Rhaponticum. Rhapontic.

La fleur du Rhapontic eſt en houpe, ou à couronne de fleurons neutres découpés ſeulement en quatre ou cinq lanières, dont la largeur n'excède pas celle des découpures du

K 4

pavillon des autres fleurons. Les ovaires sont à tête nue dans quelques espèces, & dans d'autres on les trouve couronnées de poils ou de plumes. Toutes ces parties, ainsi que le placenta qui est hérissé de poils, sont contenues dans un calice dénué de piquants, dont le pureau des écailles est un cuilleron sec, sonnant au toucher, peu ou point du tout découpé, mais qui ne pouvant suffisamment s'étendre ou prêter dans l'accroissement de la fleur est souvent déchiré par le bord. Il se trouve quelques espèces dont le pureau des écailles est seulement bordé d'une pellicule ou feuillet satiné.

Les espèces de Rhapontic sont,

1. *Rhaponticum folio Helenii incano. B. Pin.* 117.
2. *Rhaponticum angustifolium, incanum. B. Pin.* 117.
3. *Rhaponticum humile, capite magno strobili.* Centaurium majus, incanum, humile, capite Pini. L. R. Herb. 449.
4. *Rhaponticum luteum, Isatidis folio, alato caule.* Centaurium majus, Orientale, erectum, Glasti folio, flore luteo. Cor. I. R. Herb. 32.
5. *Rhaponticum tenuifolium, laciniatum, calyculis argenteis, majus.* Jacea calyculis argenteis, major. I. R. Herb. 444.
6. *Rhaponticum tenuifolium, laciniatum, calyculis argenteis, minus.* Jacea calyculis argenteis, minor. I. R. Herb. 444.
7. *Rhaponticum pratense, Jacea folio & facie, flore purpureo coronato.* Jacea nigra pratensis, latifolia. B. Pin. 271. Jacea nigra, vul-

garis, capitata & squamata. J. B. 3. l. 25. p. 27.

Idem flore carneo, coronato.

Idem flore albo, coronato. Jacea nigra, pratensis, latifolia, flore albo. I. R. Herb.

8. *Rhaponticum pratense, angustifolium.* Cyanus repens, latifolius. B. Pin 274.

Idem Elichrysi folio, viridi.

Idem Elichrysi folio, incano. Jacea saxatilis, longo, incano, angusto, Heliochrysi Cretici folio. Bocc. Mus. 2. Tab. 17. I. R. Herb. 445.

9. *Rhaponticum purpureum, Cyani folio, radice repente.* Jacea Orient. Cyani folio, flore parvo, calyce argenteo. Cor. I. R. Herb. 32.

Le Rhapontic, disent les Auteurs, tire son nom de l'endroit où il croît; car ils prétendent qu'on le trouve aux environs du Fleuve *Rha*, qu'ils font couler au-dessus du *Pont-Euxin* en *Asie*.

GENRE III.

Rhaponticoïdes.

(*a*) La fleur *A* du *Rhaponticoïdes* est tout-à-fait semblable à celle du Rhapontic. Ses ovaires sont couronnés de poils, & nichés entre ceux dont le placenta est hérissé. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dénué de piquants, dont le pureau ou le bec des écailles est entier & à-peu près de la consistance de son ongle. Il se trouve quelques espèces de

(*a*) Centaurium majus. *I. R. Herb. tab.* 256.

ce genre où le pureau des écailles est becqué d'une languette molaſſe, entièrement privée de découpures.

Les eſpèces de Rhaponticoïdes ſont,

1. *Rhaponticoïdes perennis, Dipſaci folio.* Centaurium majus folio non diſſecto. B. Pin. 117.
2. *Rhaponticoïdes Virga aurea folio, ſummo caule ramoſo.* Conyza Verbaſci foliis ſerratis. I. R. Herb. App. 666. Cattu-Schiragam. Hort. Malab. 2. 59. Tab. 24.
3. *Rhaponticoïdes acaulos fermè, Verbaſci folio, capite magno.* Centaurium majus Alpinum, acaulos fermè, fol. Verbaſci lanuginoſis. I. R. Herb. 449.
4. *Rhaponticoïdes incana, foliis inferioribus Verbaſcum, cæteris Erucam referentibus.* Centaurium majus incanum, foliis inferioribus Verbaſcum, cæteris Erucam referentibus. Cor. I. R. Herb. 33.
   Eadem foliis profundè inciſis. Centaurium majus incanum, fol. profundè inciſis. Cor. I. R. H. 33.
5. *Rhaponticoïdes fruteſcens, Styracis folio.* Jacea arboreſcens, Styracis folio. I. R. Herb. 445. Frutex rotundo argenteo folio, Cyani flore. B. Pin. 452.
6. *Rhaponticoïdes fruteſcens, Oleæ folio.* Cyanus repens, anguſtifolius. B. Pin. 274. Jacea fruteſcens, Plantaginis folio, flore albo. Cor. I. R. Herb. 32.
7. *Rhaponticoïdes folio Cerinthes, Cirſii capitulo ſingulari.* Jacea folio Cerinthes è rupe Victoriæ. I. R. Herb. 445. Carduus foliis integris Intybaceis. Barr. Obſ. N°. 926.

8. *Rhaponticoïdes amplo, serrato folio, alato caule, capite magno.* Cirsium amplissimo Serratulæ folio. Inst. R. Herb. 448.

9. *Rhaponticoïdes frutescens, Elichrysi folio, capitulo turbinato, flore purpurascente.* Jacea Cretica, frutescens, Elichrysi folio, flore magno purpurascente. Cor. I. R. Herb. 32.

10. *Rhaponticoïdes frutescens, Elichrysi folio, calyce cylindraceo.* Jacea capitata, Rorismarini folio. H. R. Monsp. & I. R. Herb. 455.

11. *Rhaponticoïdes frutescens, Rorismarini folio, hispido.* Cyanus arborescens, fol. Rorismarini, hispidis capitulis. Breyn. Prod. 2. Raii. Hist. 3. 202.

12. *Rhaponticoïdes minima, tenuifolia, erecta, Hispanica.* Jacea minima, tenuifolia, erecta, Hispanica. Barr. Obs. N°. 945.

13. *Rhaponticoïdes pumila, Serratulæ folio, magno flore.* Jacea Lusitanica, pumila, Serratulæ folio, magno flore. I. R. Herb. 445

14. *Rhaponticoïdes altissima, Persicæ folio.* Jacea nemorensis, altissima, Persicæ folio. I. R. Herb. 444.

15. *Rhaponticoïdes Persicæ folio, rigido.* Jacea Virginiana, nemorensis, foliis rigidis. I. R. Herb. 444.

16. *Rhaponticoïdes nemorosa, Serratula dicta.* Jacea nemorensis, quæ Serratula vulgò. I. R. Herb. 444.

Eadem flore albo. Jacea nemorensis, quæ Serratula vulgò, flore albo. I. R. Herb. 444.

17. *Rhaponticoïdes major, folio in amplas lacinias diviso.* Centaurium majus, folio in lacinias plures diviso. B. Pin. 117.

18. *Rhaponticoïdes major, laciniata, flore obso-*

letè purpurascente. Centaurium majus alterum, laciniatum, purpurascente flore. H. R. Par.

19. *Raponticoïdes annua, patula, Erysimi folio, flore purpureo.* Jacea elatior, flore rubro, Stœbem Salmaticam Clusii omnino referens. Hort. Med. Sap. Rom. Raii Hist. 3. 207.

20. *Rhaponticoïdes annua, foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore purpureo.* Jacea foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore purpureo. I. R. Herb. 444.

Eadem flore albo. Jacea foliis Cichoraceis, villosis, altissima, flore albo. I. R. Herb. 444.

21. *Rhaponticoïdes annua, foliis laciniatis, serratis, purpurascente flore.* Jacea annua, foliis laciniatis, serratis, purpurascente flore. I. R. Herb. 444.

22. *Rhaponticoïdes annua, foliis laciniatis, serratis, maculis argenteis notata.*

23. *Rhaponticoïdes angustissimo & incano Coronopi folio, flore purpureo.* Jacea Orientalis, perennis, angustissimo & incano Coronopi folio, flore purpurascente. Cor. I. R. Herb. 32.

24. *Rhaponticoïdes Cyani folio, flore singulari, atropurpureo.* Jacea Orient. fol. sinuato, subtus tomentoso, flore purpureo. Cor. I. R. Herb. 32.

25. *Rhaponticoïdes Resedæ folio subtus incano, flore singulari cæruleo.* Jacea Alpina, Calcitrapæ folio, flore cæruleo. I. R. Herb. 444.

26. *Rhaponticoïdes Resedæ folio, incano, flore magno singulari purpureo.* Jacea montana, incana, acutis foliorum lobis, capite magno purpureo. Barr. Obs. N°. 954.

(a) 27. *Rhaponticoïdes lutea, altissima, Helenii folio, alato caule.* Jacea latissimo laciniato folio. B. Pin. 272. Jacea maxima. Pr. Alp. Exot. 282.

28. *Rhaponticoïdes lutea, foliis inferioribus dissectis, cæteris Carthami.* Behen album Rauwolffii J. B. 3. l. 25. p. 37. Serratulæ affinis capitulo squamoso luteo ut & flore. B. Pin. 235. Jacea Orient. patula, Carthami facie, flore luteo magno. Cor. I. R. Herb. 32.

29. *Rhaponticoïdes lutea, major, glauco folio laciniato, capite magno.* Centaurium majus, luteum. Corn. 70. Centaurium Alpinum, luteum. B. Pin. 117.

30. *Rhaponticoïdes lutea, altissima, laciniata, capite magno.* Centaurium majus, laciniatum, Africanum. H. R. Par. App. & I. R. Herb. 449. *Item*, Centaurium majus alterum, laciniatum, ex Africani semine degener. I. R. Herb. 449.

Rhaponticoïdes vient de *Rhaponticum*, comme si on disoit, *Plante qui a du rapport avec le Rhapontic.*

GENRE IV.

Amberboï. Ambrette.

La fleur de l'Ambrette est à couronne de fleurons neutres. Ses ovaires sont velus, à tête nue dans quelques espèces, couronnée à l'antique dans d'autres, & nichés entre les

(a) Rhaponticoïd. species flore luteo.

poils du placenta. Toutes ces parties sont contenues dans un calice dénué de piquants, dont le pureau des écailles est entier. Il se trouve quelques espèces où ce pureau est becqué d'une languette molasse & entière.

Les espèces d'Ambrette sont,

1. *Amberboï flore purpureo, odorato.* Cyanus floridus, odoratus, Turcicus, sive Orientalis, major. Park. Theat. 481.

Idem flore incarnato, odorato. Cyanus floridus odoratus Turcicus, s. Orient. major, flore incarnato. H. L. Bat. & I. R. Herb. 446.

Idem disco candido, cum corona dilutè Janthina. D. Lippi.

Idem flore albo. Cyanus floridus odoratus, Turcicus, s. Orient. major, flore albo. H. R. Par.

Idem flore luteo, odorato. Cyanus floridus, odoratus, Turcicus, s. Orient. major, flore luteo. H. R. Par.

2. *Amberboï alterum, flore purpureo, cum corona amplissima.* Cyanus Orient. alter, s. Constantinopolitanus, fistuloso purpureo flore. H. R. Par. & I. R. Herb. 446. *Item*, Cyanus peregrinus Amberboï sive Emberboï dictus. Ambros. 187 & I. R. Herb. 446.

Idem flore candicante, cum corona amplissima. Cyanus Orientalis, alter, s. Constantinopolitanus, flore fistuloso candicante. H. R. Par.

Idem flore luteo, cum corona amplissima. Cyanus Orient. flore luteo, fistuloso. A. R. Par. 75.

Idem foliis magis diſſectis. Cyanus Orient. major, fol. magis diſſectis, flore luteo, ex Aleppo. Hiſt. Oxon. 3. 135. N°. 8.

3. *Amberboï Erucæ folio, majus.* Jacea foliis Erucæ lanuginoſis. I. R. Herb. 444. Jacea major, exotica, ad foliorum margines ſpinulis donata. Pluk. Tab. 39. Fig. 3.

4. *Amberboï Erucæ folio, minus. D. Lippi.*

Amberboï eſt le nom que les *Turcs* ont donné à quelques eſpèces de ce genre.

SECTION VII.

Des Cynarocéphales à Calice écailleux denué de piquants, dont le pureau des écailles eſt, ou bordé de cils, ou orné d'un panache, ou terminé par un bec ſec, plat & endenté.

GENRE I.

Jacea: Jacée.

La fleur de la Jacée eſt en houpe, ou à couronne de fleurons neutres dont le pavillon eſt une eſpèce de gueule à babines découpées : ſavoir, la ſupérieure en deux lanières, & l'inférieure en trois. La largeur de ces lanières, dont les deux ſupérieures ſont ordinairement les plus courtes, n'éxcède pas celle des lambeaux ou découpures des fleurons du diſque. Les ovaires ſont à tête nue, ou à tête couronnée de poils, & nichés entre ceux du placenta. Toutes ces parties ſont contenues dans un calice, dont le pureau des écailles eſt bordé de cils, ou orné d'un panache. Il ſe trou-

ve des espèces où le pureau est sec & frangé : on en rencontre quelques autres où cette partie n'est point apparente, & auxquels on ne voit que des becs plats, secs, pointus & finement endentés.

Les espèces de Jacée sont,

1. *Jacea Helenitis palustris, Lusitanica. Virid. Lusit. I. R. Herb.* 144.
2. *Jacea Alpina, Succisæ folio. I. R. Herb.* 445.
3. *Jacea cum squamis pennatis, sive capite villoso. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 29. Jacea latifolia, capite hirsuto. B. Pin. 271.
   Eadem foliis partim integris, partim dissectis.
   Eadem flore albo, calice rufescente. An, Jacea alba, hirsuto capite. B. Pin. 271 ?
4. *Jacea cum squamis cilii instar pilosis. J. B.* 3. *l.* 25. *p.* 28.
5. *Jacea nigra, laciniata. B. Pin.* 271. Jacea Austriaca vj. Clus. Hist. vij.
   Eadem flore suaverubente
   Eadem flore albo, calice fusco.
6. *Jacea Hispanica, pumila, Linariæ folio. I. R. H.* 445.
7. *Jacea Lusitanica, sempervirens. H. R. Par.*
   Eadem folio dissecto.
8. *Jacea montana, incana, odora. B. Pin.* 272.
9. *Jacea rubra, foliis Intybaceis* μελανεσίτω. *Barr. Obs.* N°. 958.
10. *Jacea cum squamis pinnatis, sive capite villoso, humilior. J. B. l.* 25. *p.* 29.
11. *Jacea vulgaris laciniata, flore purpureo. I. R. H.* 443.
   Eadem flore albo. I. R. Herb. 443.
12. *Jacea vulgaris laciniata, segmentis angustioribus, flore purpureo.*

Eadem flore albo.

13. *Jacea cinerea, laciniata, flore purpureo.* *Triumf.* 72.

14. *Jacea cinerea, laciniata, acutis foliorum lobis, flore purpureo.* Jacea mont. saxatilis, Cyani foliis, candidissimè argenteis crassis, auriculatis. Hort. Cath. 101.

15. *Jacea montana, candidissima, Stœbes foliis.* *B. Pin.* 272.

16. *Jacea cinerea, simpliciter laciniata, flore albo.*

17. *Jacea Cretica, argentea, tenuifolia, flore parvo. Barr. Obs.* N°. 952.

18. *Jacea foliis candicantibus, laciniatis, calyculis non splendentibus. I. R. Herb.* 444.

19. *Jacea montana, incana, supina, tenuifolia, purpureo flore D. Michali.*

20. *Jacea foliis subincanis, tenuissimè laciniatis, flore albo, coronato.*

21. *Jacea maritima, supina, incana, purpureo flore, foliis laciniatis, capitulis parvis. D. Michali.*

22. *Jacea montana, supina, incana, foliis tenuiter divisis, flore purpureo. D. Michali.*

23. *Jacea Cretica, aculeata, incana. I. R. Herb.* 445.

24. *Jacea Cynaræ folio, capite maximo.* Centaurium foliis Cynaræ. Corn. 72.

25. (*a*) *Jacea candidissima, laciniata, flore luteo, magno.* Jacea Epidaurica, candidissima & tomentosa. I. R. H. 445.

26. *Jacea Cretica, laciniata, argentea, flore parvo flavescente. Cor. I. R. Herb.* 32.

27. *Jacea montana, saxatilis, atrovirens, tenuifolia, flore luteo. D. Michali.*

(*a*) Jaceæ spec. flore luteo.

Jacea vient, dit-on, de *jacere*, être couché, à cause que les tiges de quelques espèces de ce genre sont couchées par terre.

GENRE II.

Cyanus. Bluet, ou Barbeau.

* Le Barbeau diffère de la Jacée, en ce que sa fleur *A* est essentiellement à couronne de fleurons neutres *D*, si longs en comparaison de ceux du disque, qu'ils les débordent de tout leur pavillon. Ce pavillon est le plus souvent une espèce de gueule, dont les découpures des babines sont ordinairement plus larges que les lanières des fleurons du disque. Au-reste, les ovaires du Barbeau, son calice, & le pureau des écailles, ne diffèrent point de ceux de la Jacée. Il faut seulement observer qu'il se trouve quelques espèces de Barbeau dont les ovaires sont couronnés de plumes.

Les espèces de ce genre sont,

1. *Cyanus segetum, flore cæruleo. B. Pin.* 273. Item, Cyanus hortensis, flore pleno, cæruleo. Ejusdem Pin. 274.

   Idem flore purpureo. Eyst. & Inst. R. *Herb.* 446. Item, Cyanus hortensis, flore pleno, purpureo. B. Pin. 274. & I. R. Herb. 447.

   Idem flore atropurpurascente. Cyanus hortensis, atropurpurascente flore. H. R. Par. & I. R. Herb. 446.

(a) *I. H. Herb. tab.* 254.

Idem flore rubro. Eyst.
Idem flore incarnato. Eyst.
Idem flore dilutè Janthino. I. R. Herb. 446.
Idem flore albo. B. Pin. 273.
Idem disco cæruleo cum corona candida. I. R. Herb. 446.
Idem disco purpureo cum corona candida. I. R. Herb. 446. Item Cyanus hortensis, flore pleno medio purpureo. B. Pin. 274, & I. R. Herb. 447.
Idem disco carneo, cum corona candida. I. R. Herb. 446.
Idem disco violaceo, cum corona candida. I. R. Herb. 446. Item, Cyanus ex albo violaceus. Tabern. Icon. 148, & I. R. Herb. 446.
Idem disco immaculati candoris, cum corona carnea. I. R. Herb. 446.
Idem disco purpurascente, cum corona cærulea. I. R. Herb. 446.

2. *Cyanus Orientalis, arvensis, latifolius. Cor. I. R. H. 32.*
3. *Cyanus montanus, latifolius, vel Verbasculum Cyanoïdes. B. Pin. 273.*
   Idem flore albo. B. Pin. 273.
4. *Cyanus angustiore folio & longiore, Belgicus. H. R. Par.*
5. *Cyanus Orientalis, latifolius, leviter lanuginosus, flore maximo citrino. Cor. I. R. Herb. 32.*
7. *Cyanus Orientalis, angustifolius, incanus, flore citrino. Cor. I. R. Herb. 32.*
8. *Cyanus montanus, caule folioso seu multifolius. Bocc. Mus. 2. 20.* Cyanus mont. medius, caule folioso, f. multifolius. Barr. Obs. 963, & Icon. 383.

9. *Cyanus montanus, angustifolius, purpureus. Barr. Obs. 964, & Icon. 1323.*

10. *Cyanus Alpinus, capite pennato. I. R. Herb. 445.*

11 *Cyanus longo, angusto, serratoque folio, capite pennato.*

12 *Cyanus Orientalis, foliis Leucii subtus incanis. Cor. I. R. Herb. 32.*

13. *Cyanus Orientalis, Artemisiæ foliis. Cor. I. R. H. 32.*

14. *Cyanus humilis, albus, Hieracii folio. I. R. H. 446.*

Idem flore pupureo I. R. Herb. 446.

Idem flore è cæruleo obsoletè purpurascente. I. R. Herb. 446.

Idem flore dilutè cæruleo. Cyanus Hispanicus, flore dilutè cæruleo. I. R. Herb. 446.

Cyanus vient du mot Grec κύανος, *bleu*. On a donné le nom de *Cyanus* à ce genre, parce que la première espèce qu'on a connue étoit à fleur bleue.

EXPLICATION DES FIGURES qui repréſentent les parties dont on s'eſt ſervi, tant pour caractériſer la Claſſe des Plantes Cynarocéphales, que pour en diſtinguer chaque genre.

Figure I. CETTE Figure repréſente une fleur en houpe, c'eſt-à-dire, composée de fleurons uniformes, réguliers & hermaphrodites, dont le pavillon eſt ordinairement découpé en cinq lanières égales.

Fig. 2. Eſt une fleur à couronne, c'eſt-à-

dire, composée de deux parties, dont l'une se nomme le disque, & l'autre la couronne. Le disque *a* est un amas du fleurons réguliers, semblables à ceux de la fleur en houpe, & la couronne *b b* est un rang de fleurons irréguliers qui entourent le disque. Cette Figure représente la fleur du *Cyanus humilis, albus, Hieracii folio.* La Fig. 12 est un des fleurons de la couronne de cette fleur.

Fig. 3. Autre fleur à couronne, faite d'après celle du *Rhaponticoïdes annua, fol. laciniatis, serratis, purpurascente flore.* La Fig. 11. représente un des fleurons de la couronne de cette fleur, mais beaucoup plus grand que nature.

Fig. 4. Fleur de l'*Echinopus.* Cette fleur est une boule composée de plusieurs petites fleurs complettes, dont chacune n'est que d'un fleuron régulier & hermaphrodite. Ce fleuron (*Fig.* 5) & l'ovaire qui le porte, sont contenus dans un fourreau écailleux *a* ou calice particulier dont le bas *b* est barbu. Toutes ces petites fleurs sont articulées sur un placenta commun *c* (*Fig.* 15.) qui s'élève du fond d'un calice simple *a*, lequel se rabat sur le pédicule *b*.

Fig. 5. On vient de donner l'explication de cette Figure avec celle de la 4me.

Fig. 6. Fleuron régulier & hermaphrodite, mais que l'on a séparé de l'ovaire *e* (*Fig.* 7.) sur la tête duquel il portoit. *a* est l'anus, ou l'ouverture postérieure du fleuron. *b* le tuyau du fleuron; *c* son pavillon; *d* sa gaîne.

Fig. 7. Ovaire *e*, sur la tête duquel portoit le fleuron (*Fig.* 6.) que la trompe *g* enfiloit. *f* est une couronne de poils dans laquelle le bas du fleuron étoit engagé.

Fig. 8. Autre fleuron régulier & hermaphrodite, que l'on a ouvert dans toute sa longueur. *h* est l'ovaire; *im* la trompe; *k* les cinq étamines qui s'élèvent des parois du pavillon, & qui, par l'union de leurs sommets, forment la gaîne cylindrique *l* enfilée de la trompe *im*.

Fig. 9. Est un des fleurons de la couronne du *Crocodilodes Atractylidis folio, flore purpureo, coronato*. Ce fleuron est irrégulier & hermaphrodite; son pavillon se fend d'un bout à l'autre, & représente en quelque manière la langue d'un demi-fleuron.

Fig. 10. Est un des fleurons femelles qui entourent le disque de la fleur du *Xeranthemum flore simplici majore*. Le pavillon de ce fleuron forme une gueule béante dont la babine supérieure *a* est fendue en trois parties, & l'inférieure *b* en deux. *c* est la trompe de l'ovaire *d*.

Fig. 11. Fleuron neutre dont le pavillon forme comme une gueule. La babine supérieure *b* de cette gueule est découpée en deux lanières, & l'inférieure *c* en trois. *a* est le faux germe sur lequel pose le fleuron.

Fig. 12. Autre fleuron neutre dont le pavillon est en gueule béante. La babine supérieure de cette gueule est relevée & fendue en quatre lanières, & l'inférieure en deux. *a* marque le faux germe.

Fig. 13. Est un des fleurons neutres du *Cyanus segetum*. Son pavillon est en gueule béante, dont la babine supérieure est découpée en quatre parties, & l'inférieure en trois.

Fig. 14. Fleuron neutre de l'Ambrette à fleur jaune.

Fig. 15. On a déja expliqué cette Figure en parlant de la 4me. dont elle fait partie. *a* représente un calice simple qui se rabat sur le pédicule *b*. *c* est donné pour exemple d'un placenta ras, ou dénué de poils.

Fig. 16. Est le calice de l'*Hacub*, qu'on met au rang des calices simples, quoi qu'il soit percé de plusieurs trous à rebords découpés.

Fig. 17. représente un calice écailleux.

Les 19 Figures qui suivent représentent les différentes écailles dont il est parlé dans les caractères des genres. La portion de chaque écaille qui se trouve au-dessous des points.... est ce qu'on appelle l'Ongle ou la partie cachée ; & celle qui est au-dessus se nomme le Pureau ou la partie apparente.

Fig. 18. Ecaille dont le pureau est entier & en forme de cuilleron.

Fig. 19. Ecaille dont le pureau est entier, à bec pointu & piquant.

Fig. 20. Ecaille dont le pureau est à bec terminé en crochet.

Fig. 21. Ecaille dont le pureau est à bec échancré par le bout, & armé d'un piquant.

Fig. 22. Ecaille dont le pureau est arrondi & becqué d'un piquant.

Fig. 23. Ecaille dont le pureau est bordé d'un feuillet sec & denté.

Fig. 24. Ecaille dont le pureau est bordé de cils.

Fig. 25. Ecaille à pureau becqué d'un piquant, dont la base est bordée de cils, ou frangée.

Fig. 26. Ecaille dont le pureau est bordé d'un feuillet satiné & becqué d'un piquant. Telles sont les écailles du *Crocodilium*.

Fig. 27. Ecaille dont la partie apparente est un becquillon plat, sec, pointu, & finement endenté.

Fig. 28. Ecaille dont le pureau est becqué d'une espèce de Lançoir, ou d'une Pale terminée par un piquant. Telles sont les écailles du premier *Eriocephalus*.

Fig. 29. Ecaille dont le pureau est orné d'un panache.

Fig. 30. Ecaille dont le pureau est terminé par une feuille *a* bordée d'aiguillons.

Fig. 31, 32, 33 & 34 représentent les écailles de plusieurs espèces de chardon étoilé. Le pureau de ces écailles est becqué de plusieurs aiguillons disposés en rayons.

Fig. 35. Ecaille de la Chausse-trape ordinaire, dont le pureau est becqué d'un robuste piquant endenté ou bordé d'aiguillons vers sa base.

Fig. 36. Ecaille du Chardon-benit, dont le pureau est becqué d'un piquant endenté dans toute sa longueur.

Fig. 37. Cette Figure représente un calice plongé dans un vase de treillage, ou une espèce de fraise. Cette fraise est formée par un rang circulaire de feuilles bordées d'aiguillons.

Fig. 38. Est un calice *a a* dont le rang supérieur & le plus intérieur de ses écailles forme une couronne rayonnante. *b b b b* est une fraise formée par des feuilles qui partent de la base de ce calice.

Fig. 39. Représente un quartier du Placenta de l'*Onopordon*, lequel est relevé de feuillets engressés

engreslés & entrecoupés de manière qu'ils forment un raiseau. Les mailles de ce raiseau sont autant d'alvéoles dans chacune desquelles est articulé par gomphose un ovaire *a* à tête ornée d'une couronne *b* de poils.

Fig. 40. Est une moitié du placenta hérissé de poils, entre lesquels sont nichés des ovaires.

Fig. 41. Est un ovaire du *Xeranthemum* commun, lequel est couronné à l'antique.

Fig. 42. Couronne antique faite d'après celle du *Xeranthemum Orientale fructu maximo. Cor. I. R. H.*

Fig. 43. Autre sorte de couronne antique, qui est celle de l'*Atractylis lutea. B. Pin.*

Fig. 44. Double couronne de crins, telle que la porte l'ovaire du Chardon bénit.

Fig. 45. Couronne de poils, qui est celle de l'ovaire, Fig. 55.

Fig. 46. Couronne de plume, telle que la porte l'ovaire, Fig. 54.

Fig. 47. Couronne de plume dont chaque rayon se partage en plusieurs branches. Cette sorte de couronne est celle de la Carline.

Fig. 48. Est l'ovaire de l'*Hacub*, chargé de sa couronne.

Fig. 49. Ovaire de l'*Echinopus* orné de sa couronne.

Fig. 50. Ovaire de l'*Onopordon* privé de sa couronne.

Fig. 51. Ovaire de la Bardane déchargé de sa couronne.

Fig. 52. Ovaire du *Silybum* privé de sa couronne.

Fig. 53. Ovaire du Carthame.

Fig. 54. Ovaire de la *Polyacantha* déchargé

de ſa couronne, laquelle eſt repréſentée par la Fig. 46.

Fig. 55. Ovaire du *Rhaponticoïdes annua, fol. laciniatis, ſerratis, &c.* déchargé de ſa couronne, qui eſt repréſentée par la Fig. 45.

Fig. 56. Ovaire du Chardon bénit, déchargé de ſa double couronne de crins repréſentée par la Fig. 44. *a* eſt le plateau à rebord crenelé, ſur le fond duquel étoit poſée la couronne. *b* eſt le nombril de cet ovaire.

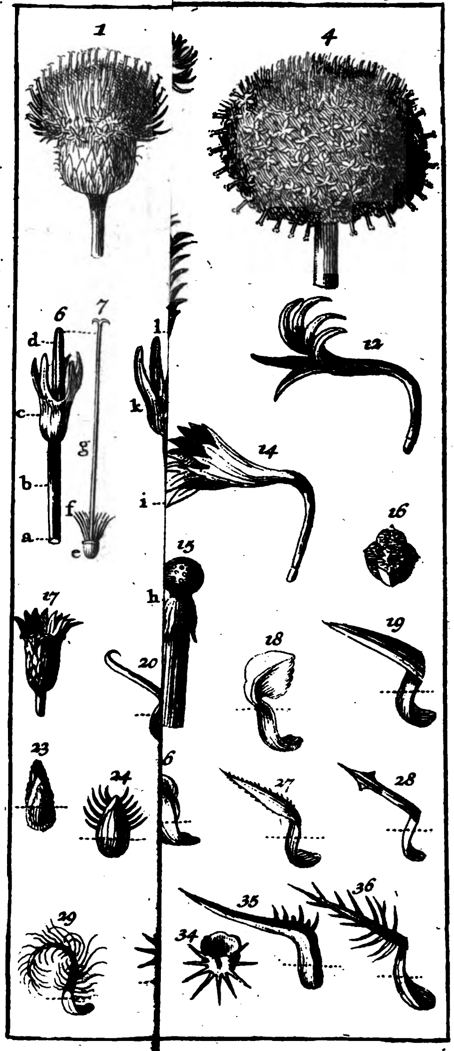
Fig. 57. Ovaire du *Cyanus ſegetum*, dont la tête eſt chargée d'un toupet de gros poils.

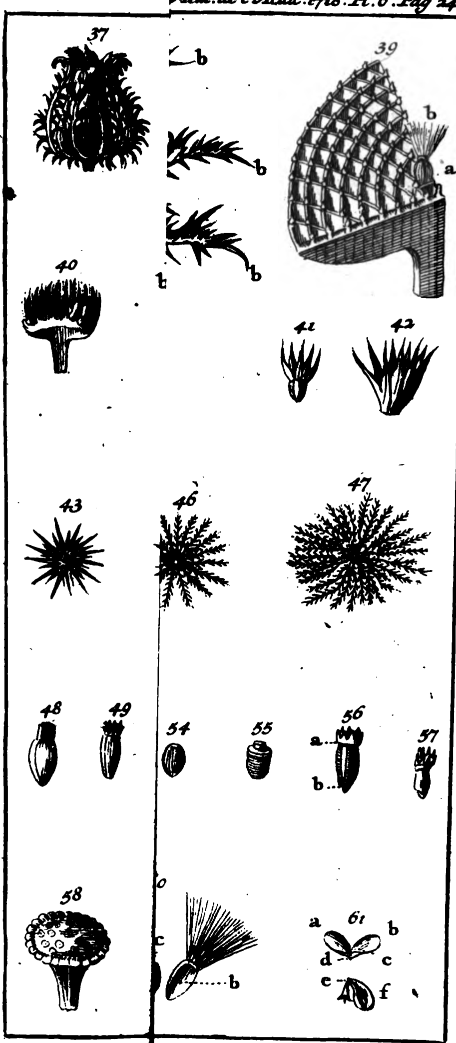
Fig. 58. Repréſente un placenta dont la ſurface eſt creuſée d'autant de foſſettes qu'elle étoit chargée d'ovaires. Du fond de chaque foſſette s'élève un mamelon fiſtuleux qui ſert de gaîne à un cordon ombilical. Ce mamelon s'emboîte dans le nombril d'un ovaire pour former l'arthrodie dont nous avons parlé.

Fig. 59. *a* repréſente une des foſſettes que nous venons de décrire. *b* marque le mamelon fiſtuleux. *c* eſt le cordon ombilical qui perce le nombril de l'ovaire *d*.

Fig. 60. Eſt un ovaire ouvert ſelon ſa longueur en deux parties, dont l'une *a* eſt vûe par dehors, & l'autre *b* par dedans. *c* eſt la ſemence que receloit cet ovaire. *d* marque le cordon ombilical.

Fig. 61. Repréſente la ſemence dépouillée de ſa peau *f*, & dont les lobes *a b*, que je nomme les *mamelles de la plantule*, ſont écartés l'un de l'autre de manière que la *plume c*, qui eſt la partie ſupérieure du germe, s'apperçoit aiſément. *d* marque l'endroit d'où la radicule doit ſortir, & où le cordon ombilical va s'aboucher avant que de s'élargir pour former la


1
4
6
7
d
c
b
a
f
e
g
l
k
i
12
14
16
15
h
17
20
18
19
23
24
6
27
28
35
36
29
34


37
b
b
b
b
39
b
a
40
41
42
43
46
47
48
49
54
55
56
a
b
57
58
c
b
a
61
b
d
c
e
f

peau *f*, ou l'envelope immédiate de la ſemence.

DÉMONSTRATION

D'une Propoſition avancée dans un des Mémoires de 1709. Avec l'Examen de quelques endroits de la Recherche de la Vérité, *qui ſe trouvent dans la dernière Edition, & qui ont rapport à ce Mémoire.*

Par M. SAURIN.

(*a*). J'Eus l'honneur de lire en 1709, dans une des Aſſemblées publiques de l'Académie, un Mémoire qui ſe trouve imprimé parmi ceux de la même année. Ce Mémoire contient l'examen d'une des plus fortes objections propoſées par M. *Huygens* contre le Syſtême Cartéſien ſur la cauſe de la Peſanteur.

L'objection eſt tirée de la vîteſſe prodigieuſe avec laquelle la matière céleſte doit circuler autour de la Terre pour produire dans les corps l'effet de la Peſanteur : elle doit aller dix-ſept fois auſſi vîte que la Terre tourne elle-même. Un mouvement ſi rapide ſe faiſant dans le ſyſtême attaqué en même ſens d'Occident en Orient, comment ne balaye-t-il point en ce ſens-là toute la ſurface de la Terre ? D'où vient qu'il ne ſe fait point ſentir ?

Après avoir donné moi-même à cette difficulté toute la force qu'elle peut recevoir, j'ex-

(*a*) 9 Août 1718.

pose aussi tout ce qui me paroît pouvoir servir sinon à la résoudre, du moins à l'affoiblir. Je fais considérer combien la force du choc est différente en différens Fluides, quoi que mûs avec une même vîtesse, & j'apporte diverses causes qui peuvent faire aller cette différence aussi loin qu'on voudra, & par conséquent rendre insensible l'impression d'un fluide mû avec quelque vîtesse que ce soit.

Je rejette de ces causes le différent degré de subtilité dans les Fluides. Je remarque combien j'avois d'abord compté sur cet article, & quelle violence je m'étois faite pour y renoncer : mais j'ajoute que l'ayant examiné, j'avois trouvé, contre mon attente, que deux Fluides de même nature, de même densité, & qui ne différent qu'en ce que les particules de l'un sont plus petites que celles de l'autre, les unes & les autres ayant d'ailleurs la même figure ; deux Fluides, dis-je, tels que je les suppose, font une égale résistance au mouvement des Corps, ou si les Fluides se meuvent eux-mêmes, ont une égale force de choc.

La plûpart de ceux qui entendirent cette proposition en furent frapés comme d'un paradoxe, & m'étant revenu de plusieurs endroits qu'on souhaiteroit d'en voir la démonstration, je la donnai, il y a quelques années, à l'Académie ; le Mémoire s'étant égaré, elle n'a pas été imprimée. Je me faisois quelque peine de reprendre si peu de chose, dont je dois même en partie faire honneur à M. *Newton* ; mais je m'y suis déterminé, en voyant affermi dans un sentiment contraire un de nos Académiciens très-intelligent d'ailleurs dans ces matières. Outre que j'ai par-là une occasion as-

ſez naturelle d'ajouter à ce Mémoire un ſecond article plus conſidérable & plus intéreſſant; c'eſt l'examen du ſentiment nouveau ſur la cauſe de la Peſanteur qu'on établit dans la derniére Edition de la *Recherche de la Vérité*, & des nouvelles conſidérations qu'on y oppoſe à celles que j'ai faites contre l'objection de M. *Huygens*. Dégagé de tout préjugé, j'entrerai dans cet examen avec cette indifférence philoſophique qui ne ſe laiſſe déterminer que par la ſeule vûe de la vérité; & je ferai enſorte que ſi l'on n'eſt pas content de mes lumières, on le ſoit au moins de la diſpoſition d'eſprit que j'apporterai à la diſpute. Je ne dis rien en particulier des égards dûs au grand Homme contre lequel j'oſe me défendre: juſqu'où ne les dois-je point porter? Il m'honoroit de ſon amitié; je lui étois ſincèrement attaché, & ſa mémoire me ſera toujours non-ſeulement reſpectable, mais auſſi infiniment chère.

Je viens au premier article; & pour rendre plus nette la démonſtration que je vais donner, je mettrai ici ces trois définitions.

DÉFINITION I.

J'appelle Fluide tout amas de petites particules de matière qui cèdent au moindre effort, & qui en cédant ſe meuvent facilement entr'elles. Je ne mets donc ici la fluidité que dans cette facilité des particules de céder au plus petit effort, & de ſe mouvoir entr'elles.

DÉFINITION II.

Par deux Fluides d'égale densité, j'entends deux Fluides qui, à volume égal, sont de même poids, où faisant abstraction de toute pesanteur, contiennent autant de matière propre l'un que l'autre.

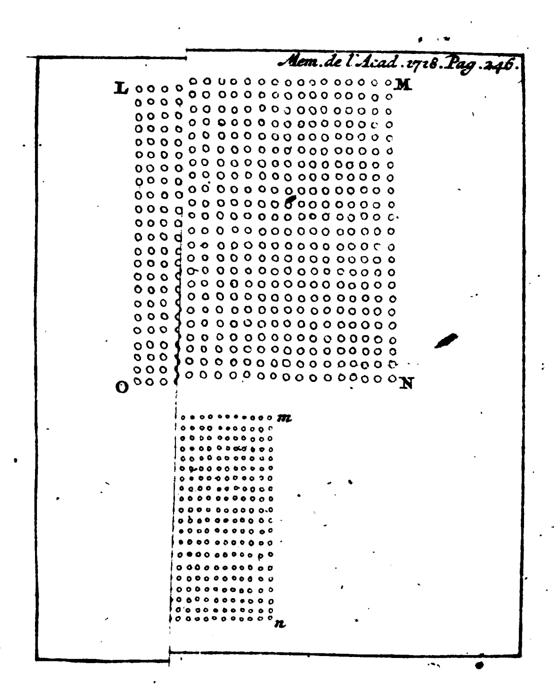
DÉFINITION III.

Deux corps *A* & *B* se meuvent dans deux différents Fluides, *A* dans l'un, & *B* dans l'autre ; je dirai qu'ils se meuvent semblablement en tems égaux, si en tems égaux les figures solides qu'ils font décrire, *A* aux particules de son Fluide, & *B* aux particules du sien, sont des figures semblables.

THÉORÊME.

LMNO & *lmno* sont deux Fluides semblables, de même densité, & qui n'ont d'autre différence entr'eux sinon que les particules de l'un sont moins subtiles que celles de l'autre ; ces particules étant d'ailleurs de même figure, & posées semblablement entr'elles.

Pour aider l'imagination on peut les concevoir à-peu-près comme deux amas, l'un de grosses bales de plomb, & l'autre de la plus petite dragée de ce métal. *A* & *B* sont deux corps de même densité & de même figure que les particules des Fluides ; & si tout est réduit à la figure ronde, je suppose que le diamètre du corps *A* est à celui du corps *B*, comme le diamètre des particules du Fluide grossier *L*


L
M
O
N
m
n

M N O est à celui des particules du Fluide subtil *l m n o* : ainsi ces deux corps *A* & *B* ont même raison de grandeur entr'eux que les particules d'un Fluide à celles de l'autre. Je donne enfin au corps *A* dans le Fluide grossier, & au corps *B* dans le Fluide subtil, une situation semblable entre les particules qui les environnent. Cela posé, je dis deux choses :

La première : *Que si ces deux corps se meuvent dans leurs Fluides avec des vîtesses qui soient entr'elles comme leurs diamètres, ils se mouveront semblablement en tems égaux, & perdront des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif.*

La seconde : *Que s'ils se meuvent tous deux avec de telles vîtesses dans un même Fluide* L M N O, *ou* l m n o, *ils perdront encore en tems égaux des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif.*

Ces deux choses démontrées, il sera démontré qu'un même corps *A* ou *B* mû avec une même vîtesse perd toujours en tems égal la même quantité de mouvement, soit qu'il se meuve dans le Fluide grossier, soit qu'il se meuve dans le Fluide subtil, & par conséquent qu'en tems égal il ne trouve pas moins de résistance dans le Fluide subtil que dans le grossier ; ou que si ce sont les deux Fluides qui se meuvent avec une même vîtesse contre le corps *A* ou le corps *B*, ils auront une même force de choc.

DÉMONSTRATION.

Je nomme *d* le diamètre du corps *A* & celui du corps *B*, *δ*. Les corps sphériques étant

entr'eux comme les cubes de leurs diamètres ; si le corps *A* est d^3, le corps *B* sera ζ^3 : mais le mouvement d'un corps est comme le produit de sa masse par sa vîtesse ; donc les vîtesses des corps *A* & *B* étant (par supposition) comme leurs diamètre, si le mouvement total & primitif du corps *A* est exprimé par d^4, le mouvement total & primitif du corps *B*, le sera aussi par ζ^4. Maintenant soit le tems divisé en instants égaux, il est clair que l'espace parcouru au premier instant par le corps *A* dans son Fluide, est à l'espace parcouru dans le même instant par le corps *B* dans le sien comme la vîtesse de l'un est à la vîtesse de l'autre, ou (par la supposition) comme le diamètre de l'un est au diamètre de l'autre ; & tout étant d'ailleurs semblable de deux côtés, les deux corps se mouveront semblablement dans ce premier instant, & feront décrire aux particules de leurs Fluides des figures solides semblables. Les figures solides décrites étant semblables, sont entr'elles comme les corps mêmes *A* & *B* qui les ont fait décrire ; donc comme d^3 à ζ^3 ; mais les mouvemens communiqués par les corps *A* & *B* à leurs Fluides sont en raison composée de ses figures solides, & des espaces parcourus ; donc ils sont entr'eux comme d^4 à ζ^4 : mais le mouvement communiqué est égal au mouvement perdu ; donc le mouvement perdu par le corps *A* est au mouvement perdu par le corps *B* comme d^4 à ζ^4 ; mais c'est aussi comme d^4 à ζ^4 que le mouvement total & primitif du corps *A* est au mouvement total & primitif du corps *B* ; donc dans ce premier instant ces deux corps perdent des quantités de mouvement proportionnelles à

leur mouvement total & primitif. Donc de part & d'autre le mouvement reſtant, & la vîteſſe reſtante, ſont comme le mouvement primitif, & la vîteſſe primitive ; donc les deux corps *A* & *B* ſe mouveront encore ſemblablement au ſecond inſtant, & perdront des quantités de mouvement proportionnelles à ce qui leur en étoit reſté après le premier inſtant, & par conſéquent auſſi proportionnelles au mouvement primitif. Il en ſera de même dans tous les inſtants ſuivans, donc *coponendo*, il eſt vrai que les deux corps *A* & *B* mûs l'un dans le Fluide groſſier, & l'autre dans le Fluide ſubtil avec des vîteſſes qui ſont entr'elles comme les diamètres de ces mêmes corps, perdent des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif, ce qui eſt la première choſe qu'il falloit démontrer.

Pour démontrer la ſeconde, ſuppoſons que les corps *A* & *B* ſe meuvent tous deux dans le Fluide groſſier *L M N O*, ou dans le Fluide ſubtil *l m n o*. C'eſt un principe reçu parmi les Géomètres, que dans le premier inſtant la réſiſtance du Fluide au mouvement de l'un eſt à la réſiſtance du même Fluide au mouvement de l'autre en raiſon compoſée du quarré de leurs diamètres & du quarré de leurs vîteſſes. Mais la raiſon du quarré de leurs vîteſſes étant par hypothèſe la même que celle du quarré de leurs diamètres ; la raiſon compoſée des deux ſera celle de d^4 à δ^4 ; donc dans le premier inſtant la réſiſtance faite au corps *A* eſt à la réſiſtance faite au corps *B* comme d^4 à δ^4 ; ce qui eſt comme le mouvement total & primitif de l'un au mouvement total & primitif de l'autre : mais le mouvement perdu eſt comme la

L 5

résistance, donc le mouvement perdu de l'un & de l'autre est comme leur mouvement total & primitif; donc dans le second instant & dans tous les suivans ils seront aux mêmes termes que dans le premier; donc *componendo* les deux corps *A* & *B* mûs dans le même Fluide, soit le grossier, soit le subtil, avec des vîtesses qui sont entr'elles comme leurs diamètres, perdent en tems égaux des quantités de mouvement proportionnelles à leur mouvement total & primitif; ce qui est la seconde chose que j'avois à démontrer. Et par-là est aussi démontré ce que je m'étois principalement proposé; savoir, qu'en tems égal tant le corps *A* que le corps *B*, perdent autant de mouvement dans un fluide que dans l'autre, & qu'ainsi en subtilisant un fluide, on ne diminue point par cela seul la résistance qu'y trouve un corps qui s'y meut; ou la force du choc, si c'est le fluide lui-même qui se meut contre le corps avec la même vîtesse.

J'aurois pû former une proposition plus générale, & en tirer comme un Corollaire ce que je viens de démontrer. Ce que je n'ai pas fait, M. *Varignon*, n'a pas dédaigné de le faire avec ce goût particulier qu'il a pour les Solutions générales. On sera bien-aise de voir ici celle qu'il m'a communiquée quelques jours après la lecture de ce Mémoire. La voici telle qu'il me l'a remise entre les mains.

Résistances que des Fluides quelconques feroient à des Corps sphériques qui y seroient mûs avec des des vîtesses uniformes.

PROPOSITION.

Soient deux globes quelconques A, B, *de diamètres* n, ν, *& mûs de vîtesses uniformes* u, v, *dans des Fluides de densités* d, δ, *& de viscosités ou glutinosités* g, γ, *malgré les résistances* r, l, *que leur font ces Fluides. Je dis que ces Résistances sont en général* r. p : : g n² u²d. $\gamma\nu^2v^2\delta$. (F).

DEMONST. Outre les deux globes supposés *A*, *B*, imaginons-en encore trois autres *C*, *D*, *E*, tels que.

Ces cinq globes . . . . A, C, D, E, F,
soient de diamètres . . . . n, n, n, n, ν,
& mûs de vîtesses uniformes . . . u, u, u, v, v,
dans des Fluides de densités constantes. . . . . $d, d, \delta, \delta, \delta$,
& de viscosités ou glutinosités constantes . . . . $g, \gamma, \gamma, \gamma, \gamma$,
lesquels leur fassent les résistances.. r, R, S, T, l.

Cela posé, l'on aura
$$\begin{cases} r . R :: g . \gamma. \\ R . S :: d . \delta. \\ S . T :: u^2 . v^2. \\ T . P :: n^2 . \nu^2. \end{cases}$$

Donc (en multipliant par ordre) l'on aura aussi $r . p :: g\, u^2\, n^2\, d . \gamma\, v^2\, \nu^2\, \delta$ (*F*). *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROL. I. Si l'on prend de plus ici e, ε, pour les espaces parcourus pendant les temps t, θ, en vertu des vîtesses uniformes suppo-

sées u, v; & en conséquence $u = \frac{e}{t}$, $v = \frac{\varepsilon}{\theta}$: la substitution de ces valeurs u, v, en leurs places dans la précédente analogie F, la changera en $r . p :: \frac{gn^2 e^2 d}{t^2} . \frac{\gamma \nu^2 \varepsilon^2 \delta}{\theta^2}$. ($G$) encore aussi générale qu'elle.

COROL. II. Donc si l'on suppose que les Fluides soient ici de même densité & de même glutinosité, ou le même de part & d'autre; cette hypothèse rendant $d = \delta$, & $g = \gamma$, changera pour ici la précédente analogie G du corol. 1. en $r . p :: \frac{n^2 e^2}{t^2} . \frac{\nu^2 \varepsilon^2}{\theta^2}$. ($H$).

COROL. III. Si l'on suppose de plus que les espaces e, ε, sont de longueurs égales aux diamètres n, ν, des globes ici supposés A, B, & que ces espaces soient parcourus en temps égaux; ce surcroît d'hypothèses rendant $e = n$, $\varepsilon = \nu$, & $t = \theta$, changera la dernière analogie H du corol. 2. en $r . p :: n^4 . \nu^4$. (K). ce qui est l'analogie de M. *Saurin*, laquelle m'a fait penser à ceci.

D'UN NOUVEL INSTRUMENT

DE CHIRURGIE.

Par M. PETIT.

(*a*) IL n'y a pas lieu de douter que la Chirurgie n'ait puisé dans la Méchanique tout ce dont

(*a*) 21 Janvier 1718.

elle s'est enrichie depuis quelques années. Le nombre des machines qui composent l'Arcenal de Chirurgie en fait foi, & ceux que l'on invente tous les jours, prouvent que l'on peut porter cet art encore plus près de sa perfection : ce qui doit engager les Chirurgiens à s'attacher aux Méchaniques, & les savans Méchaniciens à jetter les yeux sur les opérations de la chirurgie ; objet qui mérite d'autant mieux leur attention qu'il est un des plus utiles à la conservation de la vie des hommes. Un peu plus de Chirurgie que de Méchanique m'a fait naître l'idée d'un nouvel Instrument servant à suspendre la circulation du sang dans un membre jusqu'à ce qu'on ait fait les opérations que l'on s'est proposé d'y faire, il est pour servir au lieu & place du Tourniquet dont on se sert ordinairement dans les amputations des membres & dans l'opération de l'Anévrisme.

Pour donner une idée juste du nouvel Instrument, je dirai un mot du Tourniquet ordinaire, & ferai connoître en quoi ces deux Instrumens différent.

Le Tourniquet n'est qu'un lac circulaire que l'on fait autour d'une partie, assez lâche, pour qu'en le tordant avec un bâton ou garot, on puisse serrer un membre assez pour empêcher le sang d'y aborder, pendant qu'une partie est ainsi privée de la présence du sang, on peut, sans craindre l'hémorrhagie, y faire les opérations nécessaires.

L'Instrument que je présente à l'Académie a tous les avantages du Tourniquet que je viens de décrire sans en avoir les inconvéniens ; qui sont,

Premièrement, que le plus ſouvent on pince la chair du malade, ce qui cauſe des douleurs très-vives, dont celles de l'opération, toutes grandes qu'elles ſont, ne peuvent le diſtraire.

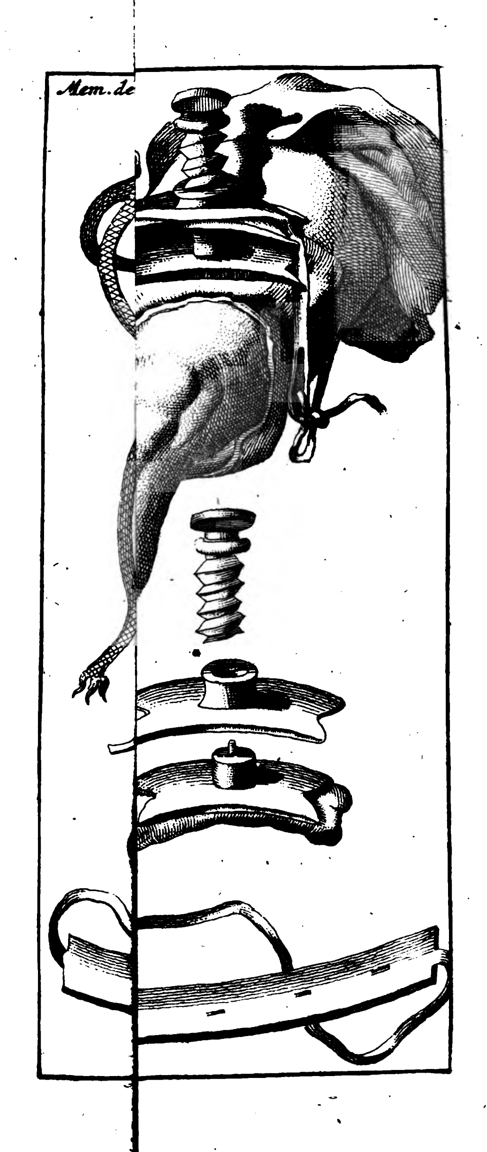
Secondement, comme ce Tourniquet n'eſt qu'un cordon circulaire que l'on rend plus petit par le moyen du bâton ou garrot, il arrive que le membre eſt comprimé par tout également ſans diſtinction, ce qui eſt préjudiciable & inutile : préjudiciable, puiſque certaines parties ſont contuſes mal-à-propos ; inutile, puiſqu'il ſuffit que la compreſſion ſoit faite ſur la route des gros vaiſſeaux.

En troiſième lieu, quand on veut couper un Bras & une Jambe, il faut une perſonne pour tenir le Tourniquet, & il n'en faut pas moins une autre au même endroit pour aſſujettir la partie; deux perſonnes au lieu d'une, c'eſt un défaut; mais deux perſonnes qui ne peuvent être dans un même endroit ſans s'incommoder mutuellement, c'eſt un défaut encore plus conſidérable.

En quatrième lieu, ſi après une opération, craignant l'hémorrhagie, on veut laiſſer le Tourniquet tout lâche, prêt à le reſſerrer au cas que le ſang donne, il eſt impoſſible que les compreſſes ne s'en aillent d'un côté, le lacq, le bâton & les autres pièces de l'autre, & s'il ſurvient hémorrhagie pendant qu'on raſſemble les pièces du Tourniquet, le malade perd ſon ſang.

Perfections du nouvel Inſtrument.

Premièrement, les chairs ne ſont point pincées, parce qu'il n'y a point de cordon qui,


Mem. de

en se tordant sur lui-même, puisse pincer la peau; de plus il n'y a point de corps qui venant à la rencontre l'un de l'autre, puisse pincer la chair.

Secondement, la compression n'étant utile que sur la route des gros vaisseaux, ce nouveau Tourniquet est préférable à l'autre, puiqu'il ne comprime que sur cette route, laissant les autres parties à l'aise, lesquelles ne recevant qu'une compression très-supporable, ne sont point contuses ni meurtries.

Troisièmement, on peut se passer d'une personne, puisque le Tourniquet étant appliqué, se maintient de lui-même sans aucun secours, & la personne qui assujettit la partie sur laquelle on opere n'est point gênée comme elle le seroit par quelqu'un qui tiendroit le Tourniquet.

Quatrièmement, si l'on craint que le sang ne donne, on peut laisser ce Tourniquet dans sa même place tout relâché, sans crainte que les pièces qui le composent s'écartent, & si l'hémorrhagie survient celui qui veille le malade, n'a qu'à le resserrer, & comme il se maintient tout seul, on aura le tems d'appeller les secours dont on aura besoin.

Cet instrument pourra servir dans tous les cas où l'interdiction du cours du sang dans quelque partie sera nécessaire, ou bien lorsqu'il faudra seulement diminuer la force avec laquelle il s'y porte.



TABLE

Des différents Rapports observés en Chymie entre différentes substances.

Par M. GEOFFROY, l'aîné.

(a) ON observe en Chymie certains rapports entre différens corps, qui font qu'ils s'unissent aisément les uns aux autres. Ces rapports ont leurs degrés & leurs loix. On observe leurs différens degrés, en ce que parmi plusieurs matières confondues & qui ont quelque disposition à s'unir ensemble, on s'apperçoit qu'une de ces substances s'unit toujours constamment avec une certaine autre préférablement à toutes.

Pour ce qui est des loix de ces rapports, j'ai observé que parmi des substances qui avoient cette disposition à s'unir ensemble, deux se trouvant unies, quelques-unes de celles qu'on en approchoit ou qu'on y mêloit se joignoient à l'une d'elles & faisoient lâcher prise à l'autre, & quelques autres aussi ne se joignoient ni à l'une ni à l'autre, & ne les détachoient point. D'où il m'a paru que l'on pourroit conclure avec assez de vraisemblance que celles qui se joignoient à l'une des deux avoient plus de rapport d'union ou de disposition à s'unir à elle que les autres qui lâchoient prise à leur approche. Et j'ai cru qu'on pour-

(a) 27 Août 1718.

roit déduire de ces observations la proposition suivante, qui est très-étendue, quoiqu'on ne puisse pas la donner comme générale, n'ayant pas pû examiner toutes les combinaisons possibles pour m'assurer si on ne trouvera rien de contraire.

Toutes les fois que deux substances qui ont quelque disposition à se joindre l'une avec l'autre, se trouvent unies ensemble ; s'il en survient une troisième qui ait plus de rapport avec l'une des deux, elle s'y unit en faisant lâcher prise à l'autre.

Cette proposition se trouve d'une très-grande étendue dans la Chymie, où l'on rencontre, pour ainsi dire, à chaque pas des effets de ce rapport. C'est de cette propriété que dépendent la plupart des mouvemens cachés qui suivent les mêlanges des corps, & qui étoient presque impénétrables sans cette clef. Mais comme l'ordre de ces rapports est peu connu, j'ai cru que ce seroit une chose fort utile de marquer celui que les principales matières qu'on a coutume de travailler en Chymie gardent entre elles, & d'en dresser une Table, où d'un coup d'œil on pût voir les différens rapports qu'elles ont les unes avec les autres.

J'expose aujourd'hui dans cette Table ces différents rapports que j'ai recueillis tant des expériences & des observations des autres Chymistes que des miennes propres.

Par cette Table, ceux qui commencent à apprendre la Chymie se formeront en peu de temps une juste idée du rapport que les diffé-

rentes ſubſtances ont les unes avec les autres, & les Chymiſtes y trouveront une méthode aiſée pour découvrir ce qui ſe paſſe dans pluſieurs de leurs opérations difficiles à démêler, & ce qui doit réſulter des mêlanges qu'ils font de différens corps mixtes.

La première ligne de cette Table comprend différentes ſubſtances qui s'employent en Chymie. Au-deſſous de chacune de ces ſubſtances ſont rangées par colonnes différentes matières comparées avec elle dans l'ordre de leur rapport avec cette première ſubſtance, enſorte que celle qui en eſt la plus proche eſt celle qui a le plus de rapport, ou celle qu'aucune des ſubſtances qui ſont au-deſſous ne ſauroit en détacher, mais qui les détache toutes lorſqu'elles y ſont jointes, & les écarte pour s'unir à elle. Ainſi dans la première colonne les Eſprits acides ſont des ſubſtances auſquelles je compare les quatres autres genres de ſubſtances qui ſont au-deſſous; ſavoir, les Sels alkalis fixes, les Sels alkalis volatils, les Terres abſorbantes & les Subſtances metalliques,

Les Sels alkalis fixes ſont diſpoſés dans la colonne immédiatement au-deſſous des Eſprits acides, parce que je ne connois point de matière qui, en ſe joignant aux Eſprits acides, les détache & les ſépare quand une fois ils ſont unis, & au contraire lorſque quelqu'une des trois ſortes de ſubſtances qui ſont au-deſſous ſe trouve unie aux Eſprits acides, elle abandonne la place aux Sels alkalis fixes lorſqu'ils s'en approchent pour leur laiſſer la liberté de s'unir aux acides.

Dans la 3me. caſe, ſont les Sels alkalis vola-

tils qui ont plus de rapport avec les Eſprits acides que les Subſtances terreuſes ou métalliques qui ſont au-deſſous, mais moins que les Sels alkalis fixes qui ſont au-deſſus : de manière que lorſqu'il y aura quelqu'une de ces deux ſubſtances jointe aux Eſprits acides, ils lui feront lâcher priſe & prendront ſa place, s'uniſſant à ces mêmes acides. Ces mêmes Sels alkalis volatils ont auſſi moins de rapport avec les Eſprits acides que les Sels alkalis fixes : ce qui fait qu'ils n'ont nulle action ſur ces deux ſubſtances unies enſemble : au contraire, lorſque ces Sels alkalis volatils ſont unis avec les Eſprits acides, ils les abandonnent à l'approche des Sels alkalis fixes à qui ils cèdent la place.

Nous dirons la même choſe des Terres abſorbantes renfermées dans la 4me. caſe. Elles n'ont nulle action ſur les Sels alkalis fixes ou volatils joints avec les Eſprits acides : & lorſque ces Subſtances terreuſes ſe trouvent unies aux Eſprits acides, elles cèdent la place à l'un ou l'autre de ces deux Sels qui s'en approche. A la vérité, elles ont plus de convenance avec les Eſprits acides que les Subſtances métalliques qui ſont au-deſſous, c'eſt pourquoi lorſqu'elles les trouvent unies aux Eſprits acides, elles leur font lâcher priſe pour occuper leur place.

Aucune des ſubſtances contenues dans ces trois caſes ſupérieures étant unies aux acides, ne cède ſa place aux Subſtances métalliques qui ſont au-deſſous, & chacune des trois écarte les métaux attachés aux Eſprits acides pour ſe mettre en leur place.

Comme les Subſtances métalliques n'ont

pas une égale convenance avec les Esprits acides, l'acide du Sel marin dissolvant certains métaux que l'acide nitreux ne dissout point, &c. j'ai disposé chacun des trois Esprits acides minéraux à la tête des trois colonnes suivantes ; savoir, l'acide du Sel marin, l'acide nitreux & l'acide vitriolique ; & j'ai rangé sous eux dans chaque colonne les différentes Substances métalliques, suivant l'ordre des différents rapport que j'y ai observés.

La cinquième colonne marque le rapport des différents Sels acides avec les Terres absorbantes.

La sixième, destinée aux Sels alkalis fixes, nous donne les rapports de ces Sels avec les Esprits acides & le Soufre commun.

La suivante, attribuée aux Sels alkalis volatils, nous présente les différents rapports de ces Sels avec les acides différents.

La huitième représente les rapports des mêmes acides avec les Substances métalliques qui sont un peu différens de leurs rapports avec les Terres & les Sels alkalis, l'acide du Sel marin ayant un rapport plus intime avec les Substances métalliques que l'acide nitreux ou l'acide vitriolique, & ce même acide en ayant moins que les deux autres avec les Terres & les Sels alkalis.

La neuvième colonne assignée au Soufre commun, fait voir l'ordre des raports de plusieurs substances avec ce minéral.

La dixième renferme les substances qui ont quelque rapport avec le Vif-argent.

La onzième marque l'ordre des rapports de l'Argent & du Cuivre avec le Plomb.

La douzième marque les différents rapports

de la Pierre calaminaire & du Mercure avec le Cuivre.

La treizième marque de même l'ordre des rapports du Cuivre & du Plomb avec l'Argent.

La quatorzième marque les rapports du Régule d'Antimoine, de l'Argent, du Cuivre & du Plomb avec le Fer.

La quinzième donne les rapports du Fer, de l'Argent, du Cuivre & du Plomb avec le Régule d'Antimoine.

Dans ces deux dernières colonnes l'Argent, le Cuivre & le Plomb se trouvent renfermés dans une même case, parce que la différence de leur rapport avec le Mars ou avec le Régule d'Antimoine n'est pas encore connue, quoiqu'on sache bien que ces trois métaux ayent moins de convenance avec le Mars qu'avec le Régule d'Antimoine, & avec le Régule d'Antimoine que le Mars, comme nous le dirons en son lieu.

Enfin, la seizième colonne marque le rapport de l'eau avec les Esprits ardents & avec les Sels.

Pour faire sentir présentement de quelle utilité peut être cette Table pour découvrir ce qui se passe dans les différens mêlanges des corps mixtes, & pour prévoir ce qui en doit résulter, prenons pour exemple la préparation du Sublimé Corrosif, qui est une opération fort ordinaire, & dont néanmoins la Théorie est très-peu connue.

Cette préparation se fait ordinairement en prenant le Vitriol calciné presque au rouge, c'est-à-dire, extrêmement déphlegmé, le Sel marin décrépité & un Sel nitreux mercuriel formé de la dissolution du Mercure dans l'Esprit

de Nitre évaporée à ficcité. On mêle exactement ces trois fubftances enfemble, & dans le moment du mêlange on commence à fentir l'odeur de l'Efprit de Nitre qui s'élève en vapeurs jaunes. Si on met le mêlange à diftiller dans une cornue, il en fort un Efprit acide à un feu très modéré, qui eft pour la plus grande partie de l'Efprit de Nitre mêlé de quelque peu d'Efprit acide du Sel qui le rend une foible Eau Régale. Il s'élève enfuite au haut de la cornue, en augmentant le feu, une maffe faline blanche criftaline, & il refte au fond une maffe rougeâtre, d'où par la leffive on fépare un Sel blanc & une Terre rouge métallique.

Les fubftances qu'on retire dans cette opération font très-différentes de celles qu'on y a employées, comme nous l'allons voir.

Le Vitriol qu'on y employe eft un Sel moyen compofé de l'acide vitriolique & du Fer diffous par cet acide & uni très-étroitement avec lui. Le Sel marin eft auffi un Sel moyen compofé de l'acide falin & d'une Terre abforbante étroitement unis enfemble, & le Sel nitreux-mercuriel eft un compofé du Mercure uni à l'acide du Nitre.

Il faut examiner quel eft le rapport des fix Subftances qui compofent ces trois mixtes pour juger de la manière dont elles agiffent l'une fur l'autre.

Je confidère que ces trois mixtes font compofés de Sels acides différents, dont l'un, qui eft l'acide du Sel marin, a pour bafe une Terre abforbante, & les deux autres, favoir l'acide vitriolique & l'acide nitreux, ont pour bafe des Subftances métalliques. Je trouve par

la première colonne de ma Table des *Esprits acides*, que les acides en général ont plus de rapport avec la Terre absorbante du Sel marin qu'avec le Fer & le Mercure, & par la cinquième colonne des *Terres absorbantes*, que l'acide vitriolique en particulier a plus de rapport avec cette même Terre que l'acide nitreux, & que l'acide même du Sel marin qui y est uni : d'où je juge, suivant ma proposition, que l'acide vitriolique doit abandonner son métal pour se joindre à la Terre du Sel marin, ce qu'il fait en effet. L'acide du Sel marin lâche donc prise à l'approche de l'acide vitriolique, & se dissiperoit en l'air, étant volatil de sa nature, s'il ne rencontroit des Substances métalliques avec lesquelles il a plus de rapport que les autres acides, comme il paroît par la huitième colonne des *Substances métalliques*. Il attaque donc tout à la fois & le Fer du Vitriol & le Mercure du Nitre.

Comme cet acide du Sel marin a plus de convenance avec le Mercure que l'acide nitreux, il force cet acide d'abandonner le Mercure. Cet acide nitreux devenu libre, ne trouvant d'ailleurs rien où se prendre, se dissipe en l'air & s'exale hors du vaisseau en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres.

En même-tems qu'une portion de l'acide du Sel marin s'attache au Mercure, une autre partie, & la plus considérable, s'attache au Fer, & elle y resteroit engagée, si ce n'est que la force du feu qu'on augmente & qu'on rend assez vif pendant la sublimation, oblige cette même portion d'acide à se détacher de la substance ferrugineuse trop fixe pour pou-

voir être élevée avec ce Sel; ce même acide mis de nouveau en liberté par le feu, rencontrant les parties mercurielles, qui n'étoient pas encore tout-à-fait détachées de l'acide nitreux, se joint à elles & en détache totalement l'acide nitreux qui se dissipe en vapeurs jaunâtres, pendant que de la jonction de l'acide du Sel marin & des parties mercurielles, il se forme une concrétion saline mercurielle assez volatile pour s'élever, où (comme parlent les Chymistes) pour se sublimer au haut du vaisseau, c'est pourquoi on le nomme Mercure sublimé.

Ce qui se dissipe en vapeurs rougeâtres ou jaunâtres est pour la plus grande partie nitreux. C'est l'acide du Nitre qui a été détaché du Mercure par l'acide du Sel marin, je dis pour la plus grande partie, parce qu'il y a aussi quelque petite portion d'acide du Sel marin mêlée, laquelle enlevée par la violence du feu assez loin dans le vuide de la cornue, ne peut plus retomber sur les matières.

Il reste une masse rougeâtre au fond du vaisseau, c'est la Terre métallique ou le Safran de Mars qui, avant l'opération étoit uni avec l'acide vitriolique, & qui en est présentement détaché : car cet acide a quitté le métal pour se joindre & s'unir très-étroitement avec la Terre du Sel marin : ils forment ensemble un Sel moyen qui est encore à la vérité confondu avec le Safran de Mars, mais sans y être uni en aucune façon. En effet, on en sépare très-aisément ce Sel par la lessive, il est de la même nature que le Sel merveilleux de *Glauber*. Le Colcothar ou Safran de Mars reste après la lessive entièrement dépouillé de

son

ſon acide, lorſqu'on n'a employé qu'une juſte proportion de ces Sels.

L'acide du Nitre devroit dans cette occaſion s'attacher aux parties de Fer abandonnées par l'acide du Vitriol, ſi la violente chaleur n'écartoit pas ces particules acides & ne les chaſſoit pas hors du vaiſſeau.

Il paroît donc que l'acide du Nitre eſt inutile dans cette opération, puiſqu'en abandonnant le Mercure, il s'échape & s'en va ſans avoir d'action ſur aucune de ſes ſubſtances. En effet, quelques-uns ſuppriment la diſſolution du Mercure dans l'Eſprit de Nitre. Ils ſe contentent de mêler le Vitriol, le Sel marin & le Vif-argent tel qu'il eſt, & le ſublimé ne s'en fait pas moins bien. On obſerve à la vérité que dans cette préparation il faut triturer le mêlange long-tems pour bien diviſer les matières & les unir plus intimement : ce qui eſt pénible & même dangereux pour l'Artiſte, à cauſe des parties qui s'élèvent de ce mêlange pendant la trituration. Au contraire, lorſqu'on a fait la diſſolution du Mercure dans l'Eſprit de Nitre, cette liqueur métallique étant déja très-diviſée par cette diſſolution eſt bien plus en état de s'unir promptement & intimement avec les acides du Sel marin.

Une autre raiſon pour ajouter cet acide nitreux, c'eſt qu'on prétend qu'il atténue & volatiliſe conſidérablement l'acide du Sel marin, & le met par-là en état de s'unir plus étroitement au Mercure : comme on voit que l'Eſprit de Sel, qui par lui-même a beaucoup de peine à diſſoudre l'Or, le diſſout très-promptement & très exactement, ſi on l'anime de quelque peu d'Eſprit de Nitre. Ce qui vient,

ſelon le ſentiment de quelques-uns, d'un principe ſulphureux très-ſubtil contenu dans l'Eſprit de Nitre, & qui ſe communique par ce moyen à l'acide du Sel marin. Ce n'eſt pas ici le lieu d'examiner à fond cette matière. Il eſt conſtant ſeulement qu'on fait également le Sublimé ſans acide nitreux & avec cet acide, qu'il ſe fait plus promptement quand le Mercure eſt diviſé par cet acide, & un peu plus difficilement quand il ne l'eſt point.

Une autre obſervation à faire, c'eſt que quand on employe le Mercure réduit en Sel par l'Eſprit de Nitre, on peut ſe paſſer de Vitriol, au lieu que ſi on n'employe que le Mercure coulant pur, il en faut abſolument. La raiſon en eſt claire dans nos principes. L'acide du Sel marin ayant plus de rapport avec ſa Terre qu'avec les ſubſtances métalliques, comme il paroît par la première colonne (*Eſprits acides*) ne l'abandonnera point pour s'attacher au Mercure, s'il n'y eſt déterminé par quelque cauſe. Il n'y en a nulle de la part du Mercure ſeul. Mais ſi on employe le Mercure réduit en Sel par l'acide nitreux, cet acide nitreux ayant un plus grand rapport avec la Terre du Sel marin que l'acide du Sel marin, comme il paroît par la cinquième colonne (*Terres abſorbantes*) & ce même acide nitreux ayant auſſi plus de rapport avec cette même Terre qu'avec le Mercure, comme on le voit dans la première colonne (*Eſprits acides*); ce même acide, dis-je, commencera l'action, il abandonnera le Mercure pour s'attacher à la Terre du Sel marin, & il en détachera l'acide Cet acide du Sel ſe trouvant ſeul & débarraſſé de ſa Ter-

re, rencontrant aussi le Mercure débarrassé, se joindra à lui, & ces deux substances formeront ensemble le composé du Sublimé qui s'élèvera au haut du vaisseau, pendant que l'acide nitreux & la Terre du Sel marin formeront un Sel moyen qui restera fixe au fond du vaisseau, & qui sera de bon Salpêtre.

Quelques-uns font encore du Sublimé corrosif en faisant dissoudre du Vif argent dans l'Esprit de Nitre, & versant sur cette dissolution la dissolution du Sel marin dans l'eau, il se fait un précipité blanc. Lorsque la liqueur s'est éclaircie, on la verse par inclination & on la sépare de la poudre blanche qui occupe le fond du vaisseau, & qui est le Mercure précipité blanc. On fait sécher ce précipité, & on le sublime en une masse compacte saline blanche, qui est le Sublimé corrosif.

Si on évapore la liqueur claire qu'on a mise à part, on en retire de très-bon Salpêtre.

La théorie de cette opération est la même que celle de l'opération précédente, on fait en liqueur dans celle-ci ce qui se pratique sur des matières sèches dans l'autre.

Dans l'une & dans l'autre l'acide du Nitre quitte le Mercure qu'il tenoit en dissolution, & s'attache à la Terre du Sel marin, il fait en même-tems lâcher prise à l'acide de ce Sel qui s'attache au Mercure & qui tombe avec lui en une poudre blanche, le feu élève ensuite cette poudre en un Sel blanc.

On peut faire aussi du Sublimé corrosif avec le simple acide du Sel marin sans y employer sa Terre, en versant peu-à-peu de l'Esprit de Sel sur la dissolution du Vif-argent dans l'Es-

prit de Nitre. Il se fait d'abord un précipité blanc comme dans l'opération précédente. Si on sépare promptement ce précipité, on pourra le sublimer de la même manière. Mais si on le laisse quelque-tems séjourner dans la liqueur, une partie du précipité se dissout de nouveau dans cette liqueur qui est devenue Eau Régale sitôt que l'Esprit de Nitre & l'Esprit de Sel se sont unis ensemble intimement.

Mais pour avoir par cette opération une plus grande quantité de Sublimé, on met tout ce melange dans une cornue, & on le distille à feu gradué; il sort d'abord une Eau Régale composée de l'Esprit de Nitre qui a abandonné le Mercure, de quelque portion de l'Esprit de Sel, & chargée même de quelques parties mercurielles qui se sont élevées dans la distillation. Il reste au fond de la cornue une masse saline composée du Mercure & de l'acide du Sel marin. En augmentant le feu, cette masse saline se sublime en Sel blanc, qui est le Sublimé corrosif.

Dans cette opération l'acide de l'Esprit de Sel commence l'action. Comme cet acide se trouve libre, & qu'il n'est point retenu par sa Terre comme dans les autres opérations, il attaque immédiatement les particules mercurielles avec lesquelles il a une plus grande convenance que l'acide nitreux; comme il paroît par la huitième colonne (*Substances métalliques*) & il en écarte l'acide nitreux qu'un feu modéré élève ensuite & fait passer par le bec de la cornue dans le récipient, pendant que l'acide du Sel marin, joint au Mercure, demeure en masse saline au fond de la cornue

TAB DIFFERENTES SUBSTANCE

↜	☽	♀	☽	♂	♔	▽
⊖	☽	☿	♄	♔	♂	▽S
⊖	☽	PC	♀	☽ ♀ ♄	☽ ♀ ♄	⊖
▽						
SI						

↜	🜍	*Soufre mineral.*
>⊖	🜍	*Principe huileux, ou Soufre Principe.*
>⊕	✠	*Esprit de vinaigre.*
>⊕	▽	*Eau.*
⊖▽	⊖	*Sel.*
⊖ .	▽S	*Esprit de vin et Esprits ardents.*

où ils ont besoin d'un feu beaucoup plus vif pour se sublimer au haut du vaisseau.

Quoi que cette Table contienne un assez grand nombre de Substances dont on compare les rapports, je ne doute point cependant qu'on ne puisse y en ajouter encore beaucoup d'autres dont à force d'expériences on reconnoîtra les rapports.

Je donnerai par la suite, si on le juge à propos, toutes les expériences sur lesquelles sont fondés les rapports des différentes substances renfermées dans cettte Table, & qui m'ont déterminé à les ranger dans l'ordre où on les voit disposées.

Il faut observer que dans plusieurs de ces expériences la séparation des matières n'est pas toujours parfaitement exacte & précise. Ce qui vient de plusieurs causes qu'il n'est pas possible d'éviter, comme la glutinosité du liquide, son mouvement, la figure des parties précipitantes ou précipitées, & autres choses semblables qui ne permettent pas une prompte descente ou une exacte séparation de toutes les parties, ce qui est néanmoins si peu considérable, que cela ne doit pas empêcher de regarder la règle comme constante.

RAPPORTS des Aires des Sections transversales quelconques de Cylindres ou Prismes droits & obliques à volonté sur des bases de figures quelconques.

Par M. VARIGNON.

(1). LES vacances dernières à la campagne, en appliquant à l'équilibre des liqueurs la manière dont j'ai démontré celui des solides dans le *Projet d'une nouvelle Méchanique*, que je donnai en 1687. je fus conduit à un Théorême de Géométrie touchant les rapports des aires des sections transversales de cylindres ou de prismes quelconques, lequel m'a paru mériter d'être remarqué : le voici avec un autre qui en résulte sur le même sujet ; & le tout sans y employer les indivisibles de *Cavallerius*, ou les infiniment petits regardés comme tels, ainsi que l'on a fait jusqu'ici pour trouver les rapports des aires des sections transversales ou elliptiques des cylindres à bases circulaires, par le moyen de leurs axes seulement, sans parler (que je sache) des aires des sections transversales quelconques des autres cylindres ou prismes de bases de figures quelconques : voici, dis-je, le tout par la seule Géométrie ordinaire, tant par le moyen des axes de ces sections, que par le moyen de cordes ou soutendantes que j'y vas déterminer.

(a) 6 Avril 1718.

THEORÊME. I.

Soit un Cylindre ou un Prisme quelconque EAFDCVBT *droit ou oblique sur une base* BVCT *de figure plane quelconque, lequel soit coupé où l'on voudra suivant sa longueur ou parallèlement à ses côtes par un plan qui y fasse la section parallélogrammique* ABCD; *& en travers par deux autres plans* HLGK, NSOZ, *perpendiculaires à celui-là avec lequel ils fassent les sections* HG, NO, *inclinées à volonté aux côtés* AB, DC, *de ce parallélogramme* ABCD, *en faisant les sections* HLGKH, NSOZN, *avec la surface de ce cylindre ou prisme quelconque* EAFDCVBT.

Je dis que les Aires de ces deux sections transversales cylindriques ou prismatiques quelconques HLGKH, NSOZN, *seront par-tout entr'elles comme leurs sections communes* HG, NO, *avec le parallélogramme* ABCD : *c'est-à-dire (en appellant ces aires des noms de ces sections cylindriques ou prismatiques) que l'on aura toujours ici* HLGKH. NSOZN : : HG. NO.

DÉMONSTRATION.

I. Soit de plus le Cylindre ou Prisme quelconque *EAFDCVBT* transversalement coupé par deux plans *NRPQ*, *H βπ I*, parallèles à ceux des sections proposées *HLGKH*, *NSOZN*, chacun à chacun; & qui en faisant avec ce prisme ou cylindre les sections curvilignes ou polygones *NRPQN*=*HLGKH*, *H βπ IH*=*NSOZN*, parallèles & semblables chacune à son égale; & avec le parallé-

logramme $ABCD$, les ſections rectilignes $NP = HG$, $H\pi = NO$, parallèles auſſi chacune à ſon égale : rendent égaux entr'eux les Cylindres ou Priſmes partiaux $KGLHNRPQN$, $I\pi\beta HNSOZN$.

II. Soit de plus NM perpendiculaire en M ſur le côté AB du parallélogramme $ABCD$; & du point H de ſon côté oppoſé DC, ſur lequel eſt N, ſoient les droites HX, HY, perpendiculaires en X, Y, ſur les plans prolongés $NSOZ$, $NRPQ$; & conſéquemment auſſi perpendiculaires en ces points X, Y, ſur les droites prolongées ON, PN : ce qui rendant les triangles rectangles NMO, HXN, ſemblables entr'eux de même que les triangles NMP, HYN; donne $HX. HN :: NM. NO$. Et $HN. HY :: NP. NM$. Donc (en raiſon troublée) $HX. HY :: NP. NO$.

III. Or on vient de voir dans l'article 1. que les Cylindres ou Priſmes partiaux $KGLHNRPQN$, $I\pi\beta HNSOZN$, ſont égaux entr'eux ; & conſéquemment auſſi leurs valeurs $NRPQN \times HY = NSOZN \times HX$, d'où réſulte $NRPQN. NSOZN :: HX. HY$. Donc (*art.* 2.) $NRPQ. NSOZN :: NP. NO$. Mais on vient de trouver auſſi dans l'art. 1. $NRPQN = HLGKH$, & $NP = HG$. Donc enfin $HLGKH. NSOZN :: HG. NO$. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE.

On voit de-là que les aires des ſections d'un Cylindre ou d'un Priſme quelconque tranſverſalement coupé par tant de plans qu'on voudra, tous perpendiculaires à un qui le cou-

pe où l'on voudra suivant sa longueur parallèlement à ses côtés, quelques angles que ceux-là fassent entr'eux ; seront toujours toutes entr'elles comme leurs sections communes avec ce dernier plan parallèle aux côtés du prisme ou cylindre.

SCHOLIE.

Si des sections cylindriques ou prismatiques proposées (a) *HLGKH*, *NSOZN*, il s'en trouve quelqu'une perpendiculaire à la longueur ou aux côtés du Cylindre ou du Prisme *EAFDCVBT*, comme l'est *NSOZN* dans les Fig. 4. 5. 6. Ce cas rendant inutiles *HX*, *NM*, qui s'y trouvent confondues avec *HN*, *NO* ; la démonstration en sera d'autant plus simple que de tout ce qui est dans l'art. 2. de la précédente, il n'en faudra plus ici que la perpendiculaire *HY* au plan *NRPQ* prolongé : car l'étant aussi à la droite *PN* prolongée, l'on aura ici les triangles rectangles *NOP*, *HYN*, semblables entr'eux ; & en conséquence *HN*. *HY* : : *NP*. *NO*. De sorte que l'art. 1. donnant en général les cylindres ou prismes partiaux *KGLHNRPQN*, *I*β*HNSOZN*, égaux entr'eux ; & conséquemment ici leurs valeurs $NRPQN \times HY = NSOZN \times HN$, d'où résulte *NRPQN*. *NSOZN* : : *HN*. *HY* (suivant ce qui précède) : : *NP*. *NO*, Ainsi l'art. 1. donnant $NRPQN = HLGKH$. & $NP = HG$, l'on aura ici *HLGKH*. *NSOZN* : : *HG*. *NO*. ainsi que dans le Théorème.

(a) Fig. IV.

Ce rapport de l'aire *HLGKH* indéterminément oblique à l'aire perpendiculaire *NSOZN*, l'étant généralement de toutes les obliques à cette perpendiculaire, & non (*hyp.*) au parallélogramme *ABCD*; toutes ces aires obliques généralement exprimées par *HLGKH*, seront par-tout à cette même aire perpendiculaire *NSOZN*, comme leurs *HG* à son *NO*; par conséquent toutes ces aires de sections obliques cylindriques ou prismatiques quelconques *HLGKH* perpendiculaires au parallélogramme *ABCD*, seront entre elles comme leurs *HG*. Ce qui revient au précédent corollaire, & fait ainsi monter du particulier au général.

Si de telles sections cylindriques ou prismatiques proposées il n'y en avoit aucune qui fût perpendiculaire à la longeur ou aux côtés du Cylindre ou du Prisme, il faudroit y en supposer une, & s'en servir comme l'on vient de faire de la perpendiculaire *NSOZN* dans les Fig. 4. 5. 6. pour trouver leurs rapports à celle-ci, & conséquemment entr'elles.

Voilà jusqu'ici pour les aires des sections transversales quelconques de tel cylindre ou prisme qu'on voudra, toutes perpendiculaires à un même plan quelconque qui le couperoit par où l'on voudroit parallèlement à ses côtés, quelques angles que ces autres plans transversaux fissent d'ailleurs entr'eux. Voici présentement pour les aires de sections transversales quelconques, du même prisme de base à volonté, perpendiculaires à autant de plans qui le couperoient aussi tous parallèlement à ses côtés.

THEORÊME II.

Soit présentement le cylindre (a) *ou prisme quelconque* EAFDCVBTE *coupé où l'on voudra suivant sa longueur en deux parallélogrammes* ABCD, ETVF, *par deux plans qui fassent entr'eux tel angle qu'on voudra ; & en travers par deux autres plans* HLCK, NSOZ, *perpendiculaires chacun à chacun de ces deux parallélogrammes* (*le premier au premier, & le second au second*) *avec lesquels ils fassent les sections rectilignes* HG, NO, *d'obliquités quelconques avec leurs côtés, en faisant les curvilignes ou polygones* HLGKH, NSOZN, *avec la surface de ce cylindre ou prisme quelconque* EAFDCVBTE. *Soient de plus par* H, N, *deux autres plans* Hβπ I, NRPQ, *perpendiculaires à la longueur de ce prisme ou cylindre, avec lequel ils fassent les sections curvilignes ou polygones* Hβπ IH, NRPQN, *parallèles & égales entr'elles, en faisant les rectilignes* Hπ, NP, *avec les parallélogrammes* ABCD, ETVF.

Cela posé, je dis que les aires de ces deux sections transversales cylindriques ou prismatiques quelconques HLGKH, NSOZN, *seront par-tout entr'elles en raison des produits* HG × NP, Hπ × NO : *c'est-à-dire* (*en appellant encore ces aires des noms de ces sections*) *que l'on aura toujours ici* HLGKH. NSOZN : : HG × NP. Hπ × NO.

(a) Fig. VII. VIII.

DÉMONSTRATION.

Puisque (*constr.*) les plans des sections *HLGKH*, *Hβπ IH*, sont perpendiculaires à celui du parallélogramme *ABCD*, qu'ils coupent en *HG*, *Hπ*; & que les plans des sections *NRPQ*, *NSOZN*, sont aussi perpendiculaires à celui de l'autre parallélogramme *ETVF*, qu'ils coupent en *NP*, *NO*, le Théorême 1. donne ici *HLGKH*. *Hβπ IH* :: *HG*. *Hπ*. Et *NRPQN*. *NSOZN* :: *NP*. *NO*. Donc (en multipliant par ordre) *HLGKH* × *NRPQN*. *Hβπ IH* × *NSOZN* :: *HG* × *NP*. *Hπ* × *NO*. C'est-à-dire (à cause de *NRPQN* = *Hβπ IH*) qu'on aura ici les aires *HLGKH*. *NSOZN* :: *HG* × *NP*. *Hπ* × *NO*. *Ce qu'il falloit démontrer.*

COROLLAIRE I.

Donc lorsque les parallélogrammes *ABCD*, *ETVF*, de même longueur, sont égaux entr'eux, ces parallélogrammes se trouvant alors de largeurs égales, lesquelles sont ici *Hπ*, *NP*, à cause que les plans *Hβπ I*, *NRPQ*. perpendiculaires (*hyp.*) au prisme *EAFDCVBTE*, le sont aussi chacun à ces deux parallélogrammes à la fois; ce cas de *Hπ* = *NP*, rendra les aires *HLGKH*. *NSOZN* :: *HG*. *NO*.

COROLLAIRE II.

Or lorsque le Prisme *EAFDCVBTE* de la Fig. 7. est un cylindre droit de base circulaire, par le centre de laquelle passent les deux

parallélogrammes *ABCD*, *ETVF*, qui ont ainsi *BC=TV*; les sections *HβπIH*, *NRPQN*, perpendiculaires (*hyp.*) à ce cylindre, ou parallèles à sa base *CVBT*, sont aussi des cercles égaux à cette base; lesquels par conséquent ont leurs diamètres *Hπ=CB=TV =NP*; ce qui change aussi pour ce cas-ci l'analogie du présent Théorême 2. en *HLGKH*. *NSOZN* : : *HG*. *NO*. D'où l'on voit que les aires des Ellipses *HLGKH*, *NSOZN*, seront ici entr'elles en raison des sections *HG*, *NO*, qu'elles font avec les parallèlogrammes *ABCD*, *ETVF*, ausquels les plans de ces Ellipses sont perpendiculaires, sous quelqu'angle que ces deux parallélogrammes se coupent dans l'axe du cylindre.

COROLLAIRE III.

Donc par quelque nombre de plans, en angles quelconques entr'eux, qu'un cylindre droit de base circulaire, soit transversalement coupé; les aires de toutes les Ellipses qui lui résulteront de toutes ces coupes transversales seront entr'elles comme les sections communes des plans de ces Ellipses avec les parallélogrammes par l'axe du cylindre, qui leur seront perpendiculaires : c'est-à-dire que les aires de toutes les sections possibles elliptiques d'un même cylindre droit de base circulaire, seront entr'elles comme les grands axes de ces Ellipses, & à la base de ce cylindre comme leurs grands axes à son diamètre, petit axe de toutes ces Ellipses.

SCHOLIE.

Quant aux ſections Elliptiques d'un cylindre oblique ſur une baſe circulaire, il n'y aura que celles dont les plans ſeront perpendiculaires à un même par l'axe du cylindre, leſquelles ayent (*Th.* 1.) leurs aires comme leurs grands axes; toutes les autres les auront en des raiſons compoſées comme dans l'analogie du préſent Th. 2.

Quoique les cylindres ou priſmes des Fig. 7. 8. ne paroiſſent que droits ; ils peuvent être également pris pour obliques quelconques.

SUR LES INJECTIONS ANATOMIQUES.

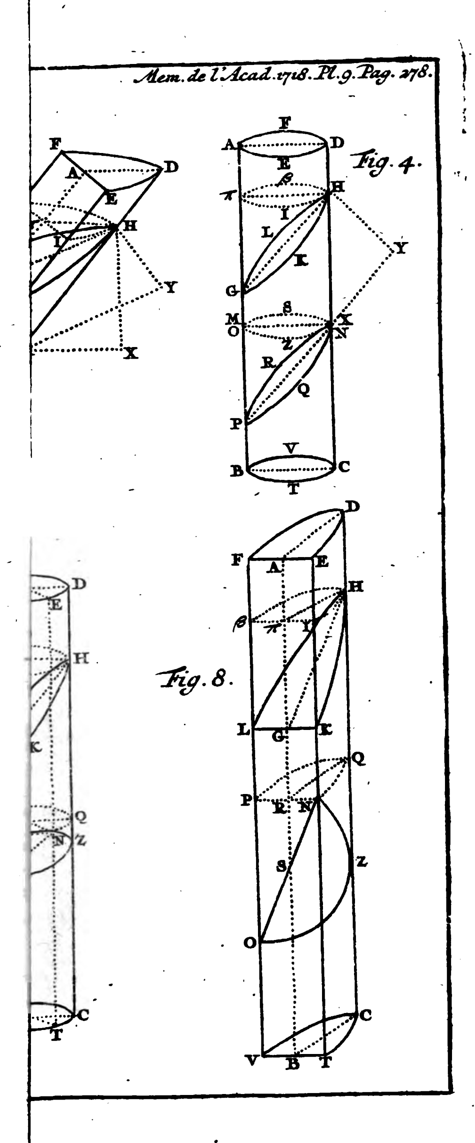
Par M. ROUHAULT.

(*a*) ENTRE tous les moyens que les Anatomiſtes employent pour découvrir la route des Vaiſſeaux des Corps qu'ils diſſèquent, il n'y en a point de plus sûr que l'injection, puiſqu'en paſſant dans les Vaiſſeaux elle leur donne dans toute leur étendue la couleur dont elle eſt chargée.

La matière des injections dont on ſe ſert ordinairement eſt un mélange de Sain-doux, de Cire blanche, de Suif de Mouton & de

---

(*a*) 12 Février. 1718.


F
D
A
E
H
Y
X
Fig. 4.
β
π
I
L
K
G
S
M
O
Z
N
R
Q
P
V
B
C
T
Fig. 8.
Y
L
G
P
R
S
O

Térébenthine ou bien de l'Esprit de Térébenthine chargé d'un peu de Cire.

On donne la couleur à ces matières avec le Vermillon, lorsque l'on veut remplir les Artères, ou avec le verdet lorsque l'on veut remplir les Veines. On injecte ces liqueurs le plus chaudement qu'il est possible dans les Vaisseaux après les avoir vuidé de sang & échauffé les parties que l'on veut injecter par l'eau tiede ou avec des linges chauds.

Comme la matière de ces injections est trop épaisse pour s'insinuer parfaitement dans tous les Vaisseaux, & qu'elle se refroidit & se fige trop tôt pour qu'elle puisse parvenir dans les extrémités capillaires de ces mêmes Vaisseaux, on ne l'employe que dans les occasions où l'on ne veut qu'examiner les principales branches.

M. *Ruisch* ayant trouvé une liqueur particulière pour faire les injections, a donné des descriptions de Vaisseaux inconnues avant lui ; en effet la matière de son injection est telle qu'elle passe dans toutes les parties où le sang coule.

Ayant tenté plusieurs espèces d'injections, je n'en ai point trouvé qui m'aye mieux réussi que la Colle de Gand & la Colle de Poisson fondue dans l'eau, dont M. *Mery* m'a donné l'idée. Cette dernière injection me réussit parfaitement en 1716. Elle remplit, non-seulement tous les Vaisseaux du Placenta, mais encore elle le traversa, & sortit par l'extrémité des Vaisseaux qui sont ouverts à sa surface du côté de la Matrice. Je fis voir à la Compagnie plusieurs portions de Vaisseaux de ce Placenta injecté de différentes couleurs. J'injec-

tai dans le même temps de cette liqueur par les Carotides, & elle se porta jusques dans les vaisseaux de la substance corticale du Cerveau, mais je ne démontrai point cette pièce à la Compagnie.

J'aurois enseveli cette matière d'injection dans l'oubli, la croyant inférieure à celle de M. *Ruisch*, si M. *Ahlers* qui vint à l'Académie à la fin de Décembre 1717, n'avoit apporté des parties injectées, qu'il assura être préparées selon la Méthode de M. *Ruisch*. Je les examinai, & je reconnus que cette injection n'étoit point faite avec de la cire.

Je dis en présence de la Compagnie que si je n'avois pas la même injection, j'en avois une semblable, qui iroit au moins aussi loin, & j'apportai le 8 Janvier de cette présente année 1718. des portions d'intestins préparés avec mon injection, dans lesquelles les Vaisseaux se trouvèrent, à ce que je crois, remplis jusqu'à leurs extrémités, & semblables aux portions d'Intestins que M. *Ahlers* avoit démontrées à la fin de Décembre 1717.

J'ai injecté les Veines & les Artères de différentes couleurs, ce que l'on n'avoit pas encore fait.

Le 12 Janvier je démontrai à l'Académie le Ventricule d'un Fœtus de 8. mois, dont les Artères étoient injectées & faisoient bosse jusqu'à leurs extrémités capillaires. Quoique cette injection soit, à mon avis, capable d'aller jusques dans les Vaisseaux les plus fins & les plus déliés, il y a une injection que l'on fait avec l'esprit de Vin coloré avec l'Orchanette, ou avec de très-beau Carmin, qui devient très-sensible par la vivacité de sa cou-

leur. On l'employe pour colorer les Vaiſſeaux intérieurs du globe de l'œil, ceux de l'Iris & du Criſtalin.

On ſe ſert quelquefois de Mercure coulant pour faire injection dans les Vaiſſeaux, mais ſi on vient en diſſéquant à ouvrir une des branches du Vaiſſeau injecté, il arrive la même choſe qu'à ceux qui font l'injection des Vaiſſeaux avec de l'eau colorée, les Vaiſſeaux s'affaiſſent & ſe dégorgent, ce qui les fait perdre de vue

J'ai démontré ce même jour le velouté des Inteſtins ſoutenu des fibres charnues de l'inteſtin injecté. J'ai auſſi fait voir le velouté des Inteſtins ſéparé pareillement injecté, auſſi-bien qu'une portion de l'inteſtin Ileon, le Cœcum & ſon appendice avec une portion du Colon.

OBSERVATIONS

Sur l'inégalité de capacité qui ſe trouve entre les organes deſtinés à la Circulation du Sang dans le Corps de l'Homme; & ſur les changemens qui arrivent au Sang en paſſant par le Poulmon.

Par M. HELVETIUS.

ENTRE les différentes découvertes qu'on a faites juſques ici dans l'Anatomie, il n'y en a point de plus ſûre & de plus utile que celle de la circulation du ſang. Elle eſt prouvée par une infinité de raiſons démonſtratives tirées de

l'ouverture, ou de la ligature des Artères ou des Veines. De plus, le Microscope (à travers le tissu mince & transparent des extrémités ou des viscères de certains animaux) nous fait voir clairement cette liqueur coulant dans les vaisseaux. Il nous permet de la suivre dans son cours, & d'en distinguer tous les mouvemens. Cependant l'inégalité qui se trouve entre les Veines & les Artères, lesquelles sont beaucoup plus petites & en moindre quantité que les Veines, avoit donné lieu de former des difficultés sur la circulation du sang. Pour les dissiper, on a fait observer que le sang, qui étoit porté par les Artères, couloit avec plus de vîtesse que celui qui revenoit par les veines. Par cette différence, qui se rencontre dans le mouvement du fluide, on compense l'inégalité qui se trouve dans les Vaisseaux; & pour justifier la nécessité d'accorder au sang ces différens degrés de mouvement, selon les différens canaux par lesquels il passe, on allégue que le mouvement des artères est continuel, & leur ressort plus considérable que celui des Veines. D'où l'on conclut, que le sang doit couler avec plus de vîtesse dans les artères que dans les Veines, d'autant plus que dans la plus grande partie des Veines le sang est obligé de remonter contre son propre poids, ce qui doit rendre son mouvement plus lent.

Ces réponses ingénieuses semblent détruire toutes les objections formées contre le systême de la circulation. Mais les observations que j'ai faites depuis peu, sur l'inégalité qui se trouve entre les ventricules du cœur, & entre les artères & les veines pulmonaires, font naître des difficultés nouvelles & plus consi-

dérables que les premières. Quoique je ne prétende pas révoquer en doute la Circulation, je crois néanmois qu'il est nécessaire d'examiner ces difficultés avec soin. Elles nous donneront occasion de déveloper plus exactement l'œconomie du Corps humain, & l'harmonie qui se trouve entre les liqueurs & les parties solides.

Plusieurs Auteurs, & principalement les anciens, ont avancé, que le Ventricule gauche du Cœur étoit plus petit que le Ventricule droit. La plupart des modernes ont crû que ces cavités étoient égales. Cette diversité de sentimens m'a engagé à considérer ces Ventricules avec une extrême attention; & cet examen m'a obligé de croire, avec les anciens, que le Ventricule droit étoit plus grand que le Ventricule gauche.

Pour m'en assurer, j'ai lié exactement les veines pulmonaires & la veine-cave; j'ai injecté par les Artères une quantité de Suif que j'ai laissé refroidir; ensuite j'ai coupé les Oreillettes à la base du Cœur, & j'ai ouvert les Ventricules pour les vuider. Il est vrai que les brides & les enfoncemens qui se rencontrent (sur-tout dans le Ventricule droit) empêchent qu'on ne puisse ôter absolument toute la liqueur injectée: ainsi ces expériences ne peuvent être d'une parfaite exactitude. Cependant ce que j'ai tiré du Ventricule droit, pesoit trois onces: au lieu que le Ventricule gauche ne m'a fourni que deux onces & demie.

J'ai répété la même expérience, par ordre de l'Académie Royale des Sciences, avec les précautions suivantes.

J'ai d'abord évité de pousser le piston de la seringue, & je me suis contenté de le con-

duire doucement & avec le plus de lenteur qu'il m'a été possible; afin de ne faire aucun effort contre les parois des Ventricules.

J'ai commencé l'injection par le Ventricule gauche ; de peur que le Ventricule droit, étant une fois rempli, n'empêchât le Ventricule gauche de s'étendre, autant que sa capacité peut le lui permettre. J'ai ouvert, en presence de la Compagnie, ce Cœur, dont les Oreillettes & les Ventricules avoient été remplis de cette manière. On reconnut que l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire ne contenoient que deux onces cinq gros de la liqueur injectée, au lieu que l'Oreillette droite en renfermoit trois onces. Dans le Ventricule gauche on n'en trouva que deux onces moins un gros, & dans le Ventricule droit deux onces un demi-gros.

Outre cette expérience faite avec le Suif, j'en ai tenté une autre avec de l'eau; j'ai lié les Oreillettes auprès de la base du Cœur ; j'ai versé de l'eau par les Artères jusques à la hauteur des Valvules, & j'ai trouvé que le Ventricule droit en contenoit une plus grande quantité que le gauche.

Il faut convenir que ces expériences ne marquent pas, avec la dernière précision, la différence de capacité qui est entre les deux Ventricules, parce qu'il se perd beaucoup de la liqueur qu'on y injecte : mais elles nous assurent du moins que le Ventricule droit est plus étendu que le gauche, & que l'Oreillette droite est plus grande que l'Oreillette gauche & le Sac pulmonaire joints ensemble.

Engagé par cette différence à examiner les

Vaiſſeaux qui ſortent des Ventricules, j'ai remarqué, après pluſieurs Anatomiſtes, que l'Artère du Poulmon paroiſſoit plus large que l'Aorte. J'ai injecté enſuite les Artères & les Veines du Poulmon; & j'ai reconnu avec étonnement, que les Artères étoient plus groſſes & en plus grand nombre que les Veines; au lieu que, dans tout le reſte du Corps, les Veines ont plus de capacité que les Artères, & ſont en plus grande quantité.

Cette obſervation, que je ne crois pas avoir jamais été faite, ſert à confirmer celles que je viens de rapporter, ſur la différence de capacité, qui ſe trouve entre les Ventricules & les Oreillettes. Elle fait connoître que tous les Vaiſſeaux, qui rapportent le ſang dans le Ventricule droit, & ceux qui le portent, à la ſortie de ce Ventricule, dans le Poulmon, ſont plus grands que ceux qui le rapportent du Poulmon dans le Ventricule gauche, & que ceux qui le portent du Ventricule gauche dans toutes les parties. Une ſemblable inégalité, dans la capacité des organes deſtinés à la circulation du ſang, ſembleroit la rendre impoſſible, & détruiroit toutes les idées qu'on s'en eſt formées juſqu'à préſent. Mais avant que de rien décider, il faut examiner s'il n'arrive pas d'ailleurs quelque changement, à la liqueur que ces Vaiſſeaux renferment.

Commençons par approfondir les difficultés que ces obſervations nous préſentent: & pour les développer, remettons-nous devant les yeux l'ordre de la circulation.

Le ſang ſort du Ventricule gauche du Cœur, pour être diſtribué dans les parties du

Corps, par le canal des Artères ; d'où il est rapporté par les Veines dans l'Oreillette droite du Cœur. Il coule de l'Oreillette droite dans le Ventricule droit ; d'où il ressort par l'artère pulmonaire qui le conduit dans le poulmon. Il en revient par les veines dans le sac pulmonaire & l'Oreillette gauche du cœur. Il tombe enfin dans le Ventricule gauche, & recommence la circulation dans le même ordre qui vient d'être observé.

Outre cette idée générale de la circulation du sang, il faut encore se rappeller certains faits incontestables par eux-mêmes, & absolument nécessaires pour éclaircir les difficultés.

1°. Les deux Ventricules se fournissent l'un à l'autre, par les vaisseaux, le sang qui doit couler dans toutes les parties ; & l'on doit regarder les artères & les veines comme un même canal continu.

2°. Ces Ventricules se vuident & se remplissent toujours en même tems.

3°. Les vaisseaux s'étendent & grossissent, lorsque la liqueur qui y coule occupe plus d'espace, ou par sa quantité ou par sa raréfaction ; mais leur diamètre diminue lorsque la liqueur y passe en moindre quantité, ou qu'elle occupe moins de place.

Il résulte naturellement de cette œconomie, que la capacité des artères & celle des veines devroit être égale, ainsi que la cavité des Ventricules & des Oreillettes. Cependant nous avons fait voir que leur cavité est fort différente : & de-là naissent de très-grandes difficultés par rapport à la circulation.

Pour les bien concevoir, souvenons-nous

que la capacité des vaiſſeaux répond à la quantité des liqueurs qu'ils renferment. De ce principe une fois poſé, il s'enſuit:

1°. Que le Ventricule droit, étant plus grand que le gauche, doit par conſéquent contenir plus de ſang.

2°. Que l'Oreillette droite, ayant elle ſeule plus de capacité que n'en ont enſemble l'Oreillette gauche & le ſac pulmonaire, doit pareillement en renfermer une plus grande quantité.

3°. Que les veines des différentes parties du Corps, étant plus groſſes & en plus grand nombre que les artères de ces mêmes parties, demandent, pour être remplies, une plus grande quantité de ſang : & qu'au contraire il doit y en avoir moins dans les veines pulmonaires, que dans les artères du Poulmon.

Or cette différence dans les vaiſſeaux, dans les Ventricules & dans les Oreillettes, paroît rendre la circulation du ſang impoſſible.

Pour mieux ſentir les difficultés qui ſemblent la combattre, il ne faut que ſuivre exactement le ſang dans ſon cours.

Suppoſons, par exemple, que le Ventricule droit du cœur contienne le poids d'une once de ſang qu'il pouſſera par l'artère & par la veine pulmonaire dans le Ventricule gauche; & que celui-ci étant plus petit, n'en puiſſe recevoir que ſept gros. Pour lors le Ventricule droit pouſſera, à chaque contraction, dans les vaiſſeaux pulmonaires, un gros de ſang plus que le Ventricule gauche n'en pourra contenir : de ſorte que cette quantité d'un gros de ſang reſtera néceſſairement dans

les artères & dans les veines pulmonaires. Or nous ſavons qu'on peut compter environ trois mille battemens de Cœur dans l'eſpace d'une heure. Il eſt donc évident que dans cet eſpace il y aura plus de vingt livres de ſang; qui ſeront forcées de ſéjourner dans ces vaiſſeaux, occupés d'ailleurs par la quantité qu'ils en doivent renfermer naturellement. D'où il arrivera que dans l'eſpace d'un demi-quart d'heure, le Poulmon demeurera pleinement engorgé & la reſpiration tout-à fait éteinte.

D'ailleurs, puiſque les artères pulmonaires ſont plus groſſes & en plus grande quantité que les veines pulmonaires, il s'enſuivra que contenant plus de ſang, elles en fourniront aux veines plus qu'elles n'en pourront recevoir. Par conſéquent ces vaiſſeaux s'engorgeront ou ſe rompront dans un eſpace de temps très-court : d'autant plus qu'on ne doit pas accorder plus de vîteſſe au ſang qui coule dans les veines, qu'à celui qui paſſe dans les artères.

Suivons de même le ſang, au ſortir du Ventricule gauche du Cœur, & ſuppoſons qu'il en ſorte ſept gros à chaque fois qu'il ſe contracte. Conſidérons tous les vaiſſeaux du Corps, quand ils ſont remplis, tant les artères que les veines ; les deux Ventricules ſe dilatant & ſe contractant en même temps ; le Ventricule gauche ne pouſſant que ſept gros de ſang, & le Ventricule droit en recevant huit gros, c'eſt-à-dire une once. Qu'arrivera-t-il de cette diſtribution ? Il faudra néceſſairement qu'en très-peu de tems les vaiſſeaux, qui ſont entre les deux Ventricules, demeurent vuides, & que la circulation ſoit abſolument

ment

ment interrompue. Car dans l'eſpace d'une heure le Ventricule droit aura dû recevoir au moins vingt livres de ſang, plus que le Ventricule gauche n'en aura pû fournir.

On me répondra ſans doute, que la force du Ventricule gauche eſt ſupérieure à celle du Ventricule droit; celle de l'Aorte à celle de l'Artère pulmonaire; & que le reſſort des Artères eſt plus fort que celui des Veines. Je n'en puis diſconvenir. Leur épaiſſeur & la quantité des fibres, dont ils ſont compoſés, ſervent à le prouver.

On conclura de-là, que le ſang peut rouler avec plus de vîteſſe dans l'Aorte que dans l'Artère du Poulmon, dans les Artères que dans les Veines; j'en tombe d'accord. J'avoue même que cette réponſe peut ſuffire, pour ſatisfaire aux objections tirées de l'inégalité, qu'on découvre entre ces Vaiſſeaux: & pour mettre hors d'atteinte la méchanique de la circulation du ſang, dans le Corps en général. Mais elle ne réſout point les difficultés, que la ſtructure du Poulmon & des Ventricules donnent lieu de former contre la circulation.

Car s'il eſt vrai que le ſang roule avec plus de vîteſſe dans les Artères que dans les Veines, comment la circulation pourra-t-elle ſe faire dans le Poulmon, dont les Veines ſont plus petites & en moindre quantité que les Artères? Il faudra néceſſairement qu'elles s'engorgent & ſe rompent en peu de momens: En effet, y a-t-il quelque raiſon d'avancer, que le ſang coule avec plus de vîteſſe dans les Veines du Poulmon que dans les Artères? On ne pourra donc faire valoir, à cet égard, la

réponse qu'on avoit employée pour soutenir la circulation.

De plus cette réponse ne peut convenir, que par rapport au diamètre des Artères & des Veines, & non par rapport à la cavité des Ventricules : à moins qu'on ne prétende, mais sans fondement, qu'ils ne se remplissent & ne se vuident point ensemble.

Par exemple, si l'on suppose que le Ventricule gauche se contracte trois fois, tandis que le Ventricule droit ne se contracte que deux fois, on comprendra facilement que la circulation ne laissera pas de se faire ; quoiqu'un des deux Ventricules contienne plus de liqueur que l'autre. Mais si l'on fait réflexion, que les deux Ventricules se vuident & se remplissent toujours en même-tems ; on verra clairement que celui, qui pousse à chaque battement huit gros de sang (pendant que l'autre n'en peut admettre que sept) engorgera bientôt le canal, par où cette liqueur doit passer. Au contraire, celui qui recevra huit gros de sang, tandis que l'autre ne lui en fournira que sept, ne peut manquer de vuider en peu de tems le canal, ou le réservoir, qui contient la liqueur.

Car on doit comparer les deux Ventricules à deux corps de Pompe, l'un plus grand que l'autre ; qui étant unis par un même canal, se vuident & se remplissent toujours en même tems, & se fournissent réciproquement la liqueur qu'ils ont à pousser. Quelque force qu'on puisse donner au canal qui les joint, il s'engorgera nécessairement : puisqu'entre chaque battement de ces deux corps de Pompe, il restera toujours une partie de la liqueur, pous-

sée par celui qui a le plus de capacité. L'engorgement de ce canal se fera plus aisément encore, s'il est composé de deux tuyaux de différente grosseur, & sur-tout si le tuyau sortant du corps de Pompe, dont la cavité sera plus grande, a lui-même plus de diamètre, & jouit en même-tems d'une force supérieure. Car l'autre tuyau continu, dont la capacité sera moins grande, & qui aura moins de force, ne pourra résister à la quantité de la liqueur que l'autre poussera, avec une force supérieure: Or l'on peut faire une application très-juste de cet exemple à l'Artère pulmonaire, mise en parallèle avec les Veines pulmonaires.

Ces nouvelles difficultés seront insurmontables, tant que l'on ne considérera que les organes, qui servent à la circulation du sang; mais elles se résoudront aisément, si l'on examine, avec attention, le fluide qui coule dans ces Vaisseaux. Il éprouve certainement un changement fort prompt dans le Poulmon, puisqu'il y change subitement de couleur. En effet, dans le Ventricule droit & dans les Artères pulmonaires il est d'une couleur noire & pareille à celle qu'il a dans les Veines du Corps. Mais dès qu'il entre dans les Veines pulmonaires, il acquiert une couleur rouge, vive & brillante. Cette différence de couleur est la preuve du changement que ce fluide reçoit dans le Poulmon. Personne n'ose en douter, & l'on convient même que c'est un effet de l'air, ou de quelques-unes de ses parties. Mais les sentimens sont fort opposés, tant sur le caractère de ce ch[illegible] [illegible]angement, que sur la manière do[illegible] il est produit par l'air.

Je ne m'arrêterai pas à développer les systêmes différens qu'on a formés à cet égard. On convient dans tous, que l'air ne donne cette couleur au sang qu'en donnant plus de mouvement à ses parties, soit par le broyement soit par la fermentation, soit par le ressort des parties de l'air qu'on fait entrer dans les Vaisseaux, &c.

Pour moi j'estime au contraire que l'air n'imprime au sang, dans les Veines pulmonaires, cette couleur rouge, vive & brillante qu'on y remarque, qu'en rapprochant, ou condensant les parties de cette liqueur, & en diminuant son gonflement & sa raréfaction.

Pour faire comprendre, avec plus de facilité, les raisons qui m'ont déterminé à embrasser ce sentiment, voici l'ordre que je me suis proposé de suivre.

Premièrement, je tâcherai de faire voir, que l'air ne touche jamais immédiatement le sang, ou les autres liqueurs du Corps, soit hors de leurs Vaisseaux, soit dans leurs Vaisseaux mêmes, qu'il ne les coagule, ou qu'il ne les condense.

Secondement, que le sang n'acquiert jamais la couleur rouge, vive & brillante, que nous lui remarquons dans les Veines pulmonaires & dans les Artères, qu'il ne soit en même-tems condensé.

Troisièmement, que le sang des Veines pulmonaires & des Artères des autres parties du Corps ne différe du sang des Artères pulmonaires & des Veines de toutes les autres parties, que parce qu'il est plus réuni & plus condensé : puisqu'en condensant, par le moyen de l'air, les parties du sang veinal, on lui don-

ne la couleur & tous les autres caractères du ſang artériel.

Quatrièmement, que l'air opére ce même effet ſur le ſang, dans les Veines pulmonaires, ſans s'y mêler ni le toucher immédiatement. D'où il ſuivra, que le ſang des Veines pulmonaires & des Artères des autres parties du Corps eſt plus condenſé, que celui des Veines du Corps & des Artères pulmonaires.

Il n'eſt pas difficile de démontrer, que le ſang ſe coagule, d'abord qu'il eſt touché par l'air, hors de ſes Vaiſſeaux. La Saignée & les Hémorrhagies en fourniſſent des preuves continuelles, que tout le monde admet. De plus la Chirurgie nous apprend, que toutes les liqueurs du Corps ne peuvent ſouffrir le contact immédiat de l'air, ſur-tout s'il eſt froid, ſans ſe coaguler ou s'épaiſſir en peu de momens. En effet, la ſuppuration devient alors plus épaiſſe & diminue. Le ſang ne circulant plus, avec facilité, dans les bords de la playe, y cauſe inflammation. Les bouches des petits Vaiſſeaux, qui ſervent de canaux au ſuc nourricier, ſont fermées par l'épaiſſiſſement du même ſuc, Ainſi la génération des chairs ne ſe fait plus, & les bords de la playe deviennent durs & calleux.

L'air, qui touche immédiatement le ſang, le coagule, non-ſeulement lorſqu'il eſt hors de ſes Vaiſſeaux, mais même dans ſes Vaiſſeaux.

Pour m'en aſſurer, j'ai pris un Chien qui avoit le trou ovale & le canal artériel encore ouverts, je lui ai ouvert la Veine jugulaire : j'y ai introduit un tuyau, & j'y ai ſoufflé de l'air, pour le mêler, par ce moyen, immé-

diatement dans le ſang. Cet animal mourut quelque tems après, comme il arrive toujours. Pour lors je trouvai :

1°. Que les Poulmons étoient d'une couleur rouge très-vive & très-brillante ; couleur qui n'eſt pas ordinaire à cette partie.

2°. Qu'ils étoient fort gonflés, par la quantité de ſang qui étoit dans les Vaiſſeaux.

3°. Que ce ſang étoit d'un rouge brillant, non-ſeulement dans les Veines, mais même dans les Artères pulmonaires ; ce qui donnoit la couleur à toute la partie.

4°. Que ce ſang étoit coagulé, dans tous les Vaiſſeaux de ce Viſcère.

On doit donc poſer pour certain, que l'air coagule le ſang, ſoit dans les Vaiſſeaux, ſoit hors des Vaiſſeaux ; lorſqu'il le touche immédiatement.

Il eſt vrai que je trouvai, dans pluſieurs autres Vaiſſeaux du Corps, & dans le Ventricule gauche du cœur, un ſang noir & fondu. Cette différence vient, de ce que l'air ſoufflé ne s'inſinue pas toujours dans tous les Vaiſſeaux du Poulmon ; & ne peut par conſéquent y coaguler le ſang. Ainſi quelques petits Vaiſſeaux de ce Viſcère, qui n'auront point été engorgés, laiſſeront paſſer, dans le Ventricule gauche, une quantité de ſang, qui n'aura pas eſſuyé l'action de l'air, & qui ne l'éprouvera pas dans les dernières inſpirations ; à cauſe de l'engorgement conſidérable du Poulmon.

De plus, il y a beaucoup d'autres Vaiſſeaux du Corps, où l'on ne peut faire paſſer l'air qu'on y ſouffle : de ſorte que le ſang n'y eſſuye pas l'action de l'air. Or tout le ſang, qui ne l'aura pas eſſuyée, ne peut ni ſe coa-

guler, ni acquérir par conséquent une couleur vive & brillante. Il devient au contraire plus noir & plus fondu : de même que celui des animaux, qui périssent dans la Machine Pneumatique. Mais cette différence ne conclut rien contre l'action de l'air sur le sang, qui est de ne le jamais toucher immédiatement, ou dans les Vaisseaux, ou hors des Vaisseaux, sans le coaguler. Cette coagulation n'est pas le seul changement, que l'air produit dans le sang ; car à mesure qu'il le coagule ; il lui donne une couleur rouge, vive & brillante : & c'est ce que j'ai à prouver en second lieu.

On peut s'en convaincre par ce qui arrive tous les jours dans les Hémorrhagies & dans les Saignées. Tout ce qui est pénétré par l'air, tout ce qui acquiert, par son impression, plus de fermeté & plus de consistance, devient en même-tems d'un rouge plus vif. Au contraire, tout ce qui n'a point été touché par l'air, a moins de fermeté : il se divise plus aisément, & reste en même-tems d'un rouge plus obscur.

Le sang, qui est au fond d'une poelette, a peu de consistence, & conserve une couleur noirâtre ; mais lorsqu'on l'expose à l'air, il acquiert plus de fermeté, & devient en même-tems plus rouge.

Si l'on tire du sang, de la Veine de quelque animal ; si on le fait sortir par une ouverture peu grande, ou qu'on le fasse tomber dans un Vaisseau étroit ; de sorte que les parties du sang soient peu exposées à l'air : on trouvera que les premières couches de la superficie seront d'un rouge vif, brillant, & auront assez de fermeté ou de consistance. Les

autres couches paroîtront d'un noir foncé ; elles auront moins de consistance, & ne résisteront que fort peu, lorsqu'on voudra les diviser. Au contraire, qu'on fasse sortir le sang du même vaisseau, & du même animal, par une même ouverture, ayant soin de le recevoir dans un Vaisseau très-plat : Ou que ce sang sorte par une très-petite ouverture, ensorte que le jet soit très-fin, ou ne tombe que goutte à goutte, dans un vaisseau étroit : En l'un & l'autre cas, toutes les couches inférieures seront d'une couleur rouge & d'une consistance, presque égales à la consistance & au rouge brillant des couches supérieures.

Or il ne s'est rien passé de différent, par rapport au sang tiré dans ces deux Saignées ; si ce n'est que le sang de la première n'a été que fort peu exposé à l'action de l'air : & qu'au contraire le sang de la seconde a pû éprouver l'action de l'air, dans toutes ses parties. On sera donc obligé de convenir, que c'est l'air seul qui donne au sang cette couleur plus vive & plus brillante, & qui lui donne en même tems plus de fermeté, & plus de consistance.

Enfin il est prouvé, que l'air produit ce même effet sur le sang ; lors même qu'il est encore renfermé dans ses Vaisseaux : puisque nous avons remarqué précédemment que tout le sang qui avoit été touché par l'air soufflé, & qui étoit coagulé dans les Vaisseaux, étoit en même-tems d'un rouge plus brillant. Il est donc certain, que le sang acquiert toujours une couleur plus vive, lorsqu'il est coagulé par l'air.

J'ai à faire voir en troisième lieu que le sang

artériel ne différe du ſang veinal, qu'en ce que ſes parties ſont plus réunies & plus condenſées, & qu'en réuniſſant ou condenſant les parties du ſang veinal, par le moyen de l'air, on lui donne la couleur & les autres caractères du ſang artériel.

Pour trouver la preuve de ce que j'avance, j'ai eu ſoin de tirer du ſang, des Artères & des Veines d'un même animal; obſervant de le faire ſortir avec vîteſſe, & de le recevoir dans des vaiſſeaux un peu profonds & étroits. Faute de prendre ces meſures, les gouttes de ſang, principalement celles qui ſortent de la Veine, ſont tellement pénétrées par l'air à meſure qu'elles tombent, qu'on ne peut appercevoir exactement les changemens, qui s'y font dans la ſuite. En obſervant ces précautions, j'ai remarqué ce qui ſuit.

Le ſang artériel eſt plus fluide que le ſang veinal.

Le ſang artériel eſt d'un rouge éclatant, & le ſang veinal au contraire eſt d'un rouge obſcur & foncé.

Le ſang artériel ſe coagule beaucoup plus promptement que le ſang veinal.

Ces remarques ſont communes, & ont été faites par d'autres. Il n'en eſt pas de même de celles qui ſuivent; au moins je ne me ſouviens pas de les avoir lues dans aucun Auteur.

Le *Cougulum* ou Caillot de ſang artériel, qui ſe forme dans le vaiſſeau diminue beaucoup moins de hauteur, & perd moins de ſon diamètre, que celui du ſang veinal.

Le ſang veinal coagulé donne beaucoup de ſéroſité, & le ſang artériel n'en fournit que fort peu.

Le *Coagulum* du sang artériel est également ferme, & vers le fond du vaisseau, & à la superficie, qui est touchée par l'air ; ce qu'on connoit aisément.

Le *Coagulum* du sang veinal est au contraire assez ferme dans sa partie supérieure ; mais la partie inférieure est bien plus molle & a moins de consistance.

Lorsque le sang artériel est coagulé, le *Coagulum* a une couleur aussi vive, du côté qui regarde le fond du vaisseau, qu'à la superficie qui est exposée à l'air.

Au contraire le *Coagulum* du sang veinal est d'un rouge vif, à la superficie que l'air touche ; & d'un rouge noir vers le fond du vaisseau.

Telles sont les différences que j'ai observées entre le sang artériel & le sang veinal ; elles marquent presque toutes que les parties du sang artériel sont plus réunies que celles du sang veinal. Autrement le Caillot du sang veinal ne devroit pas diminuer davantage dans sa hauteur, ni perdre plus de son diamètre : il ne devroit pas fournir plus de sérosité : enfin il ne devroit pas avoir moins de consistance, &c. Je m'arrêterois inutilement à examiner toutes ces différences, pour en tirer des conséquences favorables ; l'expérience suffit pour nous en éclaircir.

En effet, si l'on reçoit du sang d'un Artère, dans un vaisseau ; & que l'on fasse tomber, dans un pareil vaisseau, du sang d'une Veine, avec cette circonstance que le sang ne sorte de la Veine que lentement, par une très-petite ouverture, ou goutte à goutte : Pour lors ce sang acquerra toutes les qualités d'un sang

artériel : & ne laissera remarquer aucune différence qui le distingue d'avec lui ; du moins sera-t-elle très-légère. Il se coagulera très-vîte. La couleur sera égale dans les couches qui seront au bas du vaisseau, & dans celles qui seront à la superficie. Le *Coagulum* perdra peu de sa hauteur & de son diamètre ; il fournira peu de sérosité. La consistance ou fermeté du *Coagulum* sera plus grande, & sera égale vers le bas du vaisseau & à la superficie. Enfin ce sang paroîtra un vrai sang artériel : lorsqu'il sera comparé, ou avec un sang de cette dernière espèce, ou avec un sang veinal, qu'on aura fait tirer par une grande ouverture, & dans un vaisseau étroit.

Rien n'a pû causer un si prompt & si grand changement dans le sang veinal, que l'impression de l'air, qui a eu le tems de pénétrer ce sang & d'agir sur toutes ses parties, parce qu'il couloit doucement & par une petite ouverture. Il est donc certain, que l'air venant à toucher le sang veinal, dans toutes ses parties, peut le changer tout-à-coup en sang artériel, & lui en donner tous les caractères : De même que nous voyons le sang veinal, contenu dans les Artères pulmonaires, être changé en sang artériel ; dès qu'il entre dans les Capillaires des Veines du Poulmon que l'air touche dans tous les points.

Or, en agissant immédiatement sur le sang hors de ses Vaisseaux, l'air ne change le sang veinal, en sang artériel, que parce qu'il peut toucher & pénétrer toutes ses parties : & pour lors il le réunit, le coagule nécessairement ; & lui fait acquérir une couleur plus rouge ;

plus vive & plus brillante. Ce que nous avons fait voir par plusieurs expériences.

Il est donc incontestable, que l'air ne change ainsi le sang veinal, en sang artériel, qu'autant qu'il le coagule ou qu'il le réunit davantage dans toutes ses parties. D'où il suit nécessairement, que toutes les différences qui ont été observées, entre le sang veinal & le sang artériel, ne dépendent que de l'union & de la condensation plus grande des parties du sang artériel.

Examinons à présent, si l'air peut produire ce même effet sur le sang, contenu dans les Veines pulmonaires. Pour suivre cet examen avec ordre, il faut se remettre devant les yeux, non-seulement la structure intérieure du Poulmon, mais encore l'action de l'air sur le sang; tandis qu'il coule dans nos Vaisseaux.

Le Poulmon est un amas de cellules très-petites, entassées les unes sur les autres, & formées par des membranes très-fines. Les Vaisseaux sanguins sont ramifiés sur ces membranes, en si prodigieuse quantité; qu'il y a lieu de croire que cette multitude de cellules n'a été formée, qu'à dessein de pouvoir multiplier infiniment les ramifications des Vaisseaux sanguins. L'air, poussé dans le Poulmon, s'insinue dans toutes ces cellules, & touche par conséquent, dès ce moment, tout le sang contenu dans les différentes ramifications des Vaisseaux. Or comme tous les Vaisseaux de notre Corps sont perméables, il ne peut manquer d'agir sur le sang, contenu dans toutes ces ramifications. C'est un fait qu'on ne peut contester: supposé néanmoins que le sang soit capable de recevoir quelque

altération par l'air ; lors même que coulant encore dans ses vaisseaux, il n'en est point touché immédiatement : & c'est ce que je dois démontrer ici.

Pour s'en convaincre, il faut d'abord considérer que le fluide, qu'on nomme Sang, est mêlé de beaucoup de parties d'air. Les expériences, faites dans la Machine Pneumatique, le prouvent avec évidence. De plus, cette liqueur est de nature à se raréfier & se condenser aisément. En effet, qu'arrive-t-il, lorsqu'on plonge quelque partie du Corps dans une liqueur chaude, ou qu'on l'enferme dans un vaisseau, dont on a pompé ou raréfié l'air ? Les vaisseaux sanguins se gonflent à vue d'œil, mais ils reviennent dans leur état naturel, dès que la chaleur a cessé : enfin ils disparoissent, & ne se laissent plus appercevoir lorsque la liqueur ou le vaisseau sont refroidis. Ajoutons à cela que l'air chaud fait gonfler de même les parties de notre Corps. Il leur donne une couleur rouge, & rend le pouls plein & élevé : ce qui marque que les liqueurs sont alors plus raréfiées.

L'air froid au contraire rend le pouls petit, les parties plus pâles, moins grosses, les vaisseaux moins apparents : & par conséquent il diminue le mouvement & la raréfaction du sang.

Il est donc certain que l'air agit sur le sang, renfermé dans ses vaisseaux, quoiqu'il ne le touche pas immédiatement.

Passons maintenant à l'examen des effets, que peut produire ce même air, lorsqu'étant porté dans les cellules du poulmon, il entoure & touche, dans tous leurs points, les Vaif-

seaux sanguins qui sont très-minces, & qui sont soutenus par une membrane très-fine. Considérons que cet air est chargé de différens corps très-déliés ; & de plus qu'il est bien moins chaud que le sang, qui est une liqueur toujours bouillante, pour ainsi dire, & par conséquent toujours raréfiée. Pour lors nous concevrons aisément, que cet air peut condenser & réunir les parties de cette liqueur raréfiée. Ce qu'il opérera, soit par le mélange de quelques-unes de ses parties ; soit parce qu'étant plus froid, il agira à travers les parois des Veines capillaires, dont le tissu est plus mince que celui des Artères capillaires : De même que l'air froid condense ou coagule sensiblement le sang contenu dans tous les Vaisseaux du Corps.

Nous n'aurons pas de peine à nous le persuader, si nous faisons attention que le sang des Artères pulmonaires devient tout d'un coup d'un rouge vif & brillant, dans les Veines pulmonaires. Il est certain que ce changement de couleur est produit par l'air. Or nous avons vû que l'air ne donne jamais au sang une couleur rouge & vive, qu'en le condensant, ou en réunissant ses parties. Il est donc certain, que l'air condense le sang, dans les Veines pulmonaires, & qu'il y réunit les parties de cette liqueur : ainsi qu'il coagule & qu'il change le sang veinal, en sang artériel, lorsqu'il peut toucher & pénétrer toutes ses parties, hors des Vaisseaux.

J'ajouterai, à toutes ces preuves, celles qui m'ont été fournies par les Observations anatomiques que j'ai faites. Elles m'ont appris que tous les Vaisseaux qui contiennent un

ſang veinal, ont plus de capacité, ou ſont en plus grand nombre que ceux qui portent un ſang artériel.

Cette harmonie, entre les Solides & les Fluides, combat l'opinion de ceux qui prétendent, que les parties du ſang artériel & de celui des Veines pulmonaires ſont plus agitées & plus écartées, que les parties du ſang veinal. Car, ſelon leurs principes, le ſang artériel devroit occuper plus d'eſpace que le ſang veinal. Elle fortifie au contraire le ſentiment que je propoſe : puiſque nous voyons que la capacité des organes diminue, lorſqu'ils doivent contenir un ſang artériel : & qu'elle augmente, lorſqu'ils doivent renfermer un ſang veinal.

De plus, ce changement, dans le ſang, réſout toutes les difficultés, que la différence des organes nous préſentoit. Car il eſt évident que l'Oreillette & le Ventricule droit, les Veines du Corps & les Artères pulmonaires qui contiennent un ſang raréfié, doivent avoir plus de capacité, que l'Oreillette & le Ventricule gauche, que les Artères du Corps & les Veines pulmonaires, qui ne reçoivent le ſang, qu'après qu'il a été pénétré & condenſé par l'air. De plus on conçoit clairement, que tous ces organes, quoique d'une capacité différente, peuvent contenir néanmoins une égale quantité de ſang, pourvû que la raréfaction ou la condenſation du ſang ſoit dans une proportion, qui ſupplée à la différence de leur capacité. Ainſi la circulation ſe fera ſans aucune difficulté; ces Veines pulmonaires recevront aiſément tout le ſang, que leur apporteront les Artères pulmonaires : parce

que ce ſang ſera condenſé en entrant dans ces Veines, & qu'il n'occupera plus tant d'eſpace. Par la même raiſon l'Oreillette & le Ventricule gauche du Cœur contiendront tout le ſang que leur fourniront l'Oreillette & le Ventricule droit, quoique ces dernières parties ayent plus de capacité.

On me demandera ſans doute, par quelle méchanique le ſang, qui a été condenſé dans le poulmon, paroît de nouveau raréfié dans les Veines, & pourquoi il perd cette couleur vive & brillante, qu'il avoit aquiſe dans le poulmon.

Pour comprendre aiſément la cauſe de ce ſecond changement, il faut ſe rappeller ici quelques principes répandus dans le corps de ce Mémoire.

1°. Le ſang eſt une liqueur graſſe, onctueuſe, mêlée de beaucoup de parties d'air, & qui peut ſe raréfier aiſément.

2°. C'eſt une liqueur toujours échauffée & bouillante, pour ainſi dire; ſoit par une fermentation qui ſe paſſe en lui-même; ſoit par quelqu'autre cauſe qu'il n'eſt pas temps d'approfondir à préſent.

3°. Une liqueur échauffée eſt toujours raréfiée; ſes parties tendent toutes à s'écarter les unes des autres.

4°. Cette raréfaction eſt toujours plus grande, dans les liqueurs plus graſſes & plus onctueuſes : elle augmente, lorſque le degré de chaleur augmente, ou lorſque les parties de la liqueur ſont plus fortement agitées & fouettées, pour ainſi dire, par quelque corps ſolide, comme nous l'expérimentons tous les jours dans le Chocolat, l'Eau de Savon, &c.

Ces faits étant une fois admis ; considérons le sang qui a été condensé dans le Poulmon, & dont les parties y sont plus réunies. Dès qu'il tombe dans le Ventricule gauche du Cœur, ses parties sont broyées & écartées, par le mouvement de ce Viscère. Elles continuent de l'être dans tous les Vaisseaux ; soit par le mouvement continuel des Artères, soit par celui des Muscles, soit par la tortuosité infinie des Vaisseaux, contre lesquels cette liqueur va se rompre à tous les instans.

De plus le mouvement intérieur, qui se fait dans le sang, & que je nomme *fermentation*, donne à cette liqueur la chaleur dont elle jouit. Il tend nécessairement à en écarter toutes les parties, les unes des autres.

Cela posé, il est évident que le sang se raréfie d'autant plus, qu'il s'éloigne davantage des Veines pulmonaires, où il a été condensé, & où les parties ont été réunies. Ainsi le sang doit être plus raréfié dans les Veines, que dans les Artères. Deux raisons le persuadent.

1°. Il a dû passer dans les Artères, avant que d'entrer dans les Veines : & pendant ce trajet ses parties ont été fort agitées & fort écartées ; soit par la fermentation dont jouit cette liqueur, soit par le mouvement des parties solides.

2°. Le tissu des Veines est plus mince & moins fort que celui des Artères. Il résiste moins à l'effort, que font les parties de la liqueur pour s'écarter ; & c'est ce qui donne au sang plus de facilité à se raréfier. Une objection, qu'on pourroit faire, se présente ici naturellement. Le sang, me dira-t-on, est plus

raréfié dans les Artères capillaires que dans les grosses branches des mêmes Vaisseaux, & moins raréfié dans les Capillaires des Veines que dans les troncs de ces mêmes Veines. Pourquoi donc n'est-il pas d'une couleur moins vive dans les Artères capillaires, que dans les gros troncs des Artères ? Pourquoi ne paroît-il pas moins noir, dans les Veines capillaires, que dans les branches considérables des Veines : puisqu'il doit paroître plus noir, à mesure qu'il est plus raréfié ?

Voici quelle sera ma réponse. La couleur du sang peut être moins vive dans les Artères capillaires, sans que nous puissions la distinguer : parce que le jet du sang, qui sort de ces Vaisseaux, est si fin & si mince, que toutes les parties de ce sang essuyent, en sortant, l'impression de l'air. Ce qui change la couleur dans le moment. Par cette même raison, on ne peut distinguer la couleur du sang contenu dans les Veines capillaires, d'avec celui qui est contenu dans les gros troncs.

A quoi j'ajouterai, que la couleur plus noire du sang, contenu dans les Veines, peut ne pas dépendre seulement de la raréfaction de cette liqueur. Elle peut avoir pour cause principale la perte considérable, que le sang a pû faire de ses parties, dans les Glandes, avant que d'entrer dans les Veines. Car pour lors entre toutes les parties de cette liqueur, qui tend toujours à se raréfier, il doit se trouver des intervalles considérables, où les rayons de la lumière se perdent : ce qui rend la liqueur d'une couleur moins vive. Mais dès que ce même sang est entré dans les Veines pulmonaires, l'air y diminue sa raréfaction; il

le condenſe, il réunit toutes ſes parties, il lui rend une couleur plus vive, & lui donne, avec une plus grande fluidité, tous les caractères du ſang artériel.

Après avoir détruit les objections qu'on pouvoit m'oppoſer, j'acheverai de confirmer mon ſentiment, par différens phénomènes, & ſur-tout par la différente méchanique des Vaiſſeaux, dans le Fœtus qui ne reſpire pas. Le ſang qui ſort du Ventricule droit, entre dans l'Artère pulmonaire; une partie eſt portée par le canal artériel dans l'Aorte ſans paſſer par le Poulmon; la raiſon en eſt évidente. Le ſang ne peut recevoir, pour lors, dans ce Viſcère, le changement qu'il y doit recevoir, quand le Fœtus reſpirera. Ainſi le ſang engorgeroit tous les Vaiſſeaux du Poulmon, & la circulation ſeroit interrompue: ſi l'Auteur de la Nature n'avoit donné une iſſue particulière, à cette trop grande quantité de liqueur. Mais dès que l'Enfant tiré du Ventre de ſa Mere vient enfin à reſpirer, & que le ſang eſt condenſé dans le Poulmon, le canal, qui ſuppléoit au défaut de la reſpiration, devient entièrement inutile: & tout le ſang qui ſort du Ventricule droit paſſe en entier dans le Poulmon, ſans que la circulation ſoit embaraſſée.

Or ſuppoſé que les Veines pulmonaires, l'Oreillette & le Ventricule gauche, dans le Fœtus, euſſent pû recevoir le ſang, qui ſort du Ventricule droit, il n'auroit pas été néceſſaire d'en détourner une partie, par le canal extraordinaire dont j'ai parlé. Si le ſang, en traverſant le Poulmon, n'y étoit pas condenſé; ce canal devroit ſubſiſter, lors même que

le Fœtus jouit de la respiration ; car les Veines pulmonaires, l'Oreillette & le Ventricule gauche, ayant moins de capacité que les Artères pulmonaires, que l'Oreillette & que le Ventricule droit, ne seroient point en état de recevoir tout le sang, qui sortiroit de ce dernier Ventricule. Inconvénient qui forceroit une partie de ce sang à se détourner par le canal artériel, & à le tenir toujours ouvert.

Un autre phénomène, favorable à mon sentiment, est la syncope ou la défaillance, qui est causée par un air trop chaud ou trop subtil, ou chargé de corps odoriférants. Elle prouve à quel point il est nécessaire, que la raréfaction du sang soit diminuée dans le Poulmon. Car on ne tombe en cet état, que parce que le caractère de l'air est tel qu'il ne peut diminuer, au moins suffisamment, la raréfaction du sang. On n'en pourra douter, si l'on se souvient, que dans ces sortes de défaillances, toutes les parties extérieures sont beaucoup plus gonflées, qu'en l'état naturel. Ce qui ne peut provenir que de la plus grande raréfaction du sang.

Or dans l'état naturel toutes les parties ne se gonflent jamais davantage que quand l'air que nous respirons, n'étant pas pur & tel qu'il doit être, ne peut diminuer la raréfaction du sang, dans les Vaisseaux extérieurs. Il ne pourra donc non plus la diminuer, dans les Vaisseaux du Poulmon. Mais comme nous avons remarqué dans ce Viscere une très-grande différence, entre les Artères & les Veines, ces dernières ne pourront recevoir tout le sang, que les Artères leur portent; si la raréfaction de ce sang n'est diminuée. Ainsi

il eſt évident, que le Poulmon s'engorgera, & que le ſang ne coulera qu'en tres-petite quantité, au Ventricule gauche & dans toutes les parties, ce qui cauſera la ſyncope ou foibleſſe.

Mais ſi on expoſe la perſonne tombée dans cet état, ou à un air froid, ou à un air pur, & nullement altéré : pour lors la ſyncope ſe diſſipera, & le gonflement des parties extérieures diminuera; parce que cet air pur ſera capable de modérer la raréfaction du ſang. Ce changement ſert encore à prouver, que la ſyncope étoit cauſée par la trop grande raréfaction du ſang. Il juſtifie de plus, que le nouvel air ne fait ceſſer la ſyncope, que parce qu'il rétablit la circulation dans le Poulmon, en diminuant cette trop grande raréfaction. Car pour lors le ſang peut paſſer, avec facilité, juſques dans le Ventricule gauche, d'où il eſt porté abondamment dans toutes les parties.

Enfin, lorſqu'on fait réflexion ſur l'œconomie animale, & ſur les divers mouvemens de fermentation & de broyement que le ſang ſouffre, en circulant ſans ceſſe dans toutes les différentes parties de notre corps, on connoît évidemment la néceſſité de calmer ſes bouillonnemens, & de réunir ſes parties continuellement agitées & diviſées. Sans cette ſage précaution, cette liqueur tomberoit en peu de temps dans une fonte & une diſſolution totale; & l'animal périroit en peu de momens.

Qu'il me ſoit donc permis, après toutes ces obſervations, de conclure, que le principal uſage de la reſpiration, ou, pour parler plus exactement, celui de l'air qui eſt continuelle-

ment poussé dans le Poulmon, est de diminuer la raréfaction du sang, de le condenser, de réunir toutes ces parties, & de lui donner plus de fluidité. *Puisqu'il est certain que les liqueurs en ont souvent davantage, étant condensées, qu'elles n'en avoient, lorsqu'elles étoient raréfiées. Ce qui se découvre visiblement dans l'eau de savon & le chocolat; qui deviennent moins fluides, lorsqu'ils sont moussés, que quand ils ne le sont pas.*



DE LA GRANDEUR DE LA TERRE ET DE SA FIGURE.

Par M. Cassini.

(a) RIEN ne paroît plus digne de nos recherches que de connoître la grandeur & la figure de la Tere, & rien ne paroît plus difficile à entreprendre.

Car comment mesurer cette vaste étendue de Continens, dont la surface est couverte d'une infinité de Montagnes qui la rendent inégale, & qui est entrecoupée en tant de manières par les Rivières, les Lacs & les Mers qui l'environnent même de toutes parts. Aussi *Pline* admiroit la hardiesse de l'Esprit humain d'oser tenter des choses si difficiles, & l'on n'auroit jamais pu y réussir, si l'on n'avoit essayé de déterminer tout le circuit de la Terre

(a) 12 Novembre 1718.

par la mesure d'une de ses parties, en supposant la figure sphérique, & que les degrés de sa circonférence étoient égaux entr'eux.

Cette hypothèse de la Rondeur de la Terre ne fut pas d'abord généralement reçue de tous les Philosophes, dont quelques-uns eurent même sur ce sujet des opinions assez singulières. Elle s'établit ensuite sur l'apparence de l'ombre de la Terre dans les Eclipses de Lune qui paroît toujours circulaire, & principalement sur les différentes Constellations qui s'apperçoivent dans les Terres Australes & Septemtrionales, & que l'on voit s'élever sur l'horison ou s'abaisser à mesure qu'on voyage vers le Midi ou vers le Septentrion.

Ces diverses apparences sont rapportées au long par *Aristote* dans son second livre du Ciel, où il ajoute que de son tems les Mathématiciens avoient déterminé la circonférence de la Terre de 400 mille stades, ou de 20833 lieues de 2000 toises chacune, telles qu'elles sont aux environs de *Paris*.

Il n'expose point les méthodes qui furent employées pour cette recherche, lesquelles se réduisent à deux principales. La première, par l'observation des Astres qui passent par le vertical d'un lieu, & sont éloignés du vertical d'un autre. La seconde, par l'observation des Astres, qui, à leur passage par le Méridien, paroissent à l'horison d'un lieu, & sont dans le même-tems élevés sur l'horison d'un autre.

La première méthode fût pratiquée sous le Roi *Ptolémée Evergetes* par *Eratosthènes* entre *Alexandrie* & *Sienne*, éloignées l'une de l'autre de 5000 stades; & la seconde du tems de

Pompée par *Possidone* entre *Alexandrie* & *Rhodes*, qu'il supposoit éloignées l'une de l'autre de la même quantité.

La première de ces dimensions donne le degré de 694 stades & demi, & la circonférence de la Terre de 250 mille stades qu'*Eratosthènes* supposa ensuite de 252 mille stades pour avoir le nombre rond de 700 stades dans un degré, c'est-à dire, de 72917 toises, chacune de 6 pieds, ou de 36 lieues, chacune de 2000 toises.

La seconde, rapportée par *Cleomedes*, détermine cette circonférence de 240 mille stades; mais *Strabon* qui écrivit sa Géographie sous *Auguste*, attribue à *Possidone* la dimension de la circonférence de la Terre de 180 mille stades plus petite d'un quart que la précédente, ce qui vient apparemment de ce que la distance entre *Alexandrie* & *Sienne*, supposée par *Possidone* de 5000 stades, avoit été, au rapport de *Strabon*, mesurée par *Eratosthènes* avec des instrumens de 3750 stades.

Cette dimension, suivant laquelle la grandeur d'un degré ne seroit que de 52083 toises, fut reçue de *Marin de Tyr* & d'autres Géographes, & on l'attribue communément à *Ptolémée*, à cause qu'il l'employa dans sa Géographie.

Après *Eratosthènes* & *Possidone* les Mathématiciens du Caliphe *Almamon*, ayant observé dans les campagnes de *Singar* la hauteur du pôle de deux lieux éloignés l'un de l'autre de deux degrés du Midi vers le Septentrion, trouverent 56 mille dans un de ces degrés, & 56 mille deux tiers dans l'autre, ce qui donne la grandeur du degré encore plus petite

tite que par les autres dimensions qui avoient été faites jusqu'alors.

Depuis ce temps-là jusqu'au siècle précédent, nous ne connoissons point d'autres tentatives faites sur ce sujet que celle de *Fernel*, Médecin célèbre & Mathématicien, qui ayant observé de *Paris* vers *Amiens* la hauteur du pôle de deux lieux éloignés l'un de l'autre d'un degré du Midi vers le Nord, mesura leur distance par la révolution des roues d'un Carrosse, & en ayant rabattu les détours à discrétion, détermina la grandeur de 56746 toises.

Après lui, *Snellius*, Mathématicien *Hollandois*, mesura géométriquement l'intervalle entre *Alcmàer* & *Bergopsom*, & ayant observé la hauteur du pôle de ces deux Villes qu'il trouva éloignées l'une de l'autre d'un degré 11 minutes & demie, il établit la grandeur d'un degré de la circonférence de la Terre de 57000 toises du *Rhin*, qui, réduites aux nôtres, font 55021 toises de *Paris*.

La méthode qu'il a employée dans cette recherche est exacte, mais les erreurs qui se sont glissées dans ses Observations, ou bien dans le calcul & l'impression, rendent sa mesure incertaine, comme je l'ai remarqué dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1701.

Quelque temps après le *P. Riccioli* entreprit à *Bologne* de déterminer la grandeur de la Terre, ce qu'il exécuta par différentes méthodes, d'où il conclut la grandeur du degré de 64363 pas de *Bologne*, ou 62650 toises de *Paris*.

Ainsi dans le siècle précédent on étoit encore en doute sur la grandeur du degré de la quantité de 7642 toises, & sur l'étendue de la Terre de 1375 lieues, qui en font environ la

sept ou huitième partie, & il sembloit que la détermination exacte de la grandeur de la Terre fût réservée à l'Académie Royale des Sciences & à notre Nation, qui sous le règne précédent, de même que dans le Gouvernement présent, s'est rendue au moins aussi recommandable par la profession des Sciences & des Arts, que par celle des armes.

En effet, un des premiers objets de cette Académie, aussi-tôt après son établissement, fut de travailler à ce qui pouvoit contribuer à la perfection de la Géographie & de la Navigation; Sciences, comme tout le monde le sait, très-utiles à la Société civile & au commerce qui fait fleurir les Etats.

Or la mesure de la Terre est la base & le fondement de ces deux Sciences. Car ayant déterminé par les Observations astronomiques la longitude & la latitude des divers lieux de la Terre, il est nécessaire de connoître la grandeur des degrés pour pouvoir les réduire à une mesure certaine, & avoir la véritable distance entre ces lieux; & réciproquement connoissant les véritables distances entre divers lieux de la Terre par des opérations géométriques ou par des mesures itinéraires, il est nécessaire, pour les réduire en degré, d'en savoir exactement la valeur.

Ce fut pour connoître ce rapport que M. *Picard* entreprit la célèbre mesure de la Terre, qui surpasse en exactitude tout ce qui avoit été exécuté jusqu'alors sur le même sujet.

Il mesura dans ce dessein l'espace qui est entre les parallèles de *Malvoisine*, de *Sourdon* & d'*Amiens*, qui comprend environ un degré & un tiers de la circonférence de la Terre, &

ayant obſervé en ces différens endroits avec un inſtrument de 10 pieds de rayon la diſtance au Zénith d'une Etoile qui en étoit peu éloignée, il détermina la grandeur du degré d'un Méridien de 57060 toiſes, qu'il croit n'être pas fort éloignée de la vraie meſure du degré, quoiqu'il ajoute qu'on peut arriver à une préciſion encore plus grande en meſurant avec le même ſoin & avec de ſemblables inſtrumens une diſtance beaucoup plus grande que celle de *Malvoiſine* & d'*Amiens*. Ses meſures les plus exactes ſe terminoient, comme il l'avoue lui-même, à *Sourdon*, qui eſt 5 ou 6 lieues en deça d'*Amiens*, & ne comprenoient qu'un peu plus d'un degré de la circonférence de la Terre, ce qui étoit fort peu par rapport à toute ſon étendue. Elles ſuppoſoient outre cela que la Terre fût exactement ſphérique; que tous les degrés d'un même Méridien fuſſent égaux entr'eux, & que les lignes perpendiculaires à l'horiſon qui meſurent les degrés dans le Ciel fuſſent toutes dirigées au centre de la Terre.

Ces hypothèſes n'étoient pas cependant reçues généralement de tous les Philoſophes modernes.

Les uns ayant remarqué que dans les dimenſions faites à diverſes diſtances du pôle, la grandeur du degré avoit été trouvée plus petite vers les pôles que vers l'Equateur, jugèrent que les degrés d'un même Méridien diminuoient à meſure qu'ils s'éloignoient de l'Equateur, ce qui rend la Terre de figure Elliptique allongée vers les pôles. Les autres ayant conſidéré que les vibrations des Pendules étoient de différente longueur ſous divers

climats, conjecturèrent, suivant les principes de la force qu'ils nomment Centrifuge, que la Terre étoit applatie vers les pôles, & que ses degrés augmentoient à mesure qu'ils s'en approchoient.

Cette recherche encore plus utile dans la pratique, que curieuse dans la spéculation, méritoit bien qu'on l'examinât avec toute la précision possible, en mesurant sur un même Méridien la plus grande distance que l'on pourroit trouver, & observant en divers endroits de cette mesure les arcs de ce Méridien qui y répondent.

Ce fut le sujet d'un Mémoire qui fut présenté en 1683 à M. *Colbert* par mon Pere, dans lequel il proposa de mesurer depuis le Midi jusqu'au Septentrion toute l'étendue de la *France*, qui comprend plus de huit degrés & demi de la circonférence de la Terre.

Cette proposition fut agréée par le Roi, qui donna ordre de l'exécuter. On choisit pour cette mesure le Méridien qui passe par le milieu de l'Observatoire Royal de *Paris*, lequel, par les observations qui y ont été faites, ou qui y ont été comparées, est devenu sans contredit de tous les Méridiens connus le plus célèbre de toute la Terre.

Mon père alla vers la partie Méridionale du Royaume, & M. *de la Hire* vers la partie Septentrionale. Mais cet ouvrage fut interrompu peu de temps après par la mort de M. *Colbert*, & par les guerres qui y succèderent jusqu'en 1700 que le Roi ayant été informé par M. le Comte de *Pontchartrain* & par M. l'Abbé *Bignon* des avantages que l'on pouvoit retirer de la continuation de ce travail, don-

na ordre à mon Pere d'aller le reprendre à l'endroit où il avoit été interrompu.

On a déja rendu compte au public du succès de cet ouvrage, auquel je fus employé avec MM. *Maraldi*, *Couplet* & *Chazelles*. La grandeur de chaque degré y fut déterminée, l'un portant l'autre, de 57097 toises, un peu plus grande que celle qui avoit été trouvée par M. *Picard*, ce qui nous donna lieu de conjecturer que les degrés d'un Méridien augmentent en s'approchant de l'Equateur, d'où il résulte que la Terre est allongée vers les Pôles, comme je l'ai démontré dans les Mémoires de l'Académie de 1710.

Mais cette différence n'étant que de 11 à 12 toises par degré dans l'étendue de la *France*, sembloit trop petite pour qu'on pût s'assurer qu'elle ne fût point causée par de petites erreurs presque inséparables des observations, ainsi la ligne Méridienne ayant été décrite jusqu'à l'extrémité Méridionale de la *France*, on avoit besoin de la prolonger jusqu'à l'extrémité Septentrionale, pour savoir si cette diminution des degrés vers les pôles étoit constante.

Tel a été l'objet de notre dernier voyage, dont l'utilité ayant été représentée par M. l'Abbé *Bignon* à S. A. R. Monseigneur le Duc d'*Orléans*, Régent du Royaume, qui protége avec tant de distinction les Sciences, & principalement cette Académie, je reçus ordre de l'exécuter de concert avec MM. *Maraldi* & *de la Hire* le fils, qui avoit succédé depuis peu à la place de M. son Pere, dont la perte mérite si fort d'être regrettée. Pour ne rien négliger de ce qui pouvoit tendre à sa

précision, nous jugeâmes à propos de commencer nos opérations aux endroits où M. *Picard* avoit cessé ses plus exactes mesures.

Nous allâmes pour cet effet à *Montdidier*, d'où nous observâmes le 2 Juin de cette année les angles de position avec les objets éloignés qui étoient aux environs, ce que nous continuâmes de faire dans des lieux visibles les uns des autres pour former une suite de triangles non interrompus jusqu'à l'extrémité Septentrionale du Royaume.

Nous donnerons dans la suite au Public le détail des opérations qui ont été faites dans le cours de ce voyage ; il nous suffira de remarquer présentement que nous avons fait transporter nos Quarts-de-Cercle dans les Tours ou Clochers qui nous avoient paru situés le plus avantageusement pour la continuation des Triangles, & comme dans la *Picardie*, l'*Artois* & la *Flandre*, la plupart de ces Clochers sont environnés d'Arbres très-élevés, il a fallu s'y placer le plus haut qu'il a été possible, y dresser des échafauts, & les percer en différens endroits pour pouvoir découvrir les objets éloignés qui étoient à l'entour.

Nous avons ainsi continué nos observations jusqu'à 3 ou 4 lieues en-deça de *Béthune*, où il y a une chaîne de Montagnes qui s'étend de l'Orient vers l'Occident, sur lesquelles il n'y a aucun objet qui se puisse remarquer ; c'est pourquoi après y avoir cherché le lieu le mieux exposé, nous y avons fait dresser un signal qui pût s'appercevoir tant du côté du Septentrion que du côté du Midi, & nous servir à continuer la suite de nos Triangles.

C'eſt de ces Montagnes que nous commençâme à appercevoir *Mont-Caſſel* & diverſes Villes ou objets remarquables qui nous ont conduit juſqu'à la Mer.

Nous avons par ce moyen, depuis l'Obſervatoire de *Paris* juſqu'à *Dunkerque*, 28 triangles, dont 9 anciens obſervés par M. *Picard* & 19 nouveaux, leſquels comprennent toute la partie Septentrionale du Royaume qui eſt aux environs de la Méridienne.

Dans la multiplicité de ces opérations il y avoit à craindre qu'il ne s'y fût gliſſé quelque erreur. Pour les éviter ou les reconnoître, nous avons vérifié nos principaux triangles par un grand nombre d'autres qui ſe terminoient à d'autres objets que nous n'avons regardés que comme acceſſoires, & qui n'ont pas laiſſé de nous donner à très-peu près les mêmes diſtances. Outre cet avantage, nous avons eu celui de déterminer par le même moyen la ſituation de quantité de lieux remarquables & de la plus grande partie des Villes de l'*Artois* & de la *Flandre*, ce qui eſt d'une très-grande utilité pour dreſſer ou rectifier les Cartes particulières de ce pays qui eſt ordinairement le théâtre de la guerre, & qu'il importe ſi fort de connoître exactement.

Enfin, pour ne rien omettre de ce qui regarde la préciſion de cet Ouvrage, nous avons terminé notre dernier triangle par une baſe de 5564 toiſes, qui a été meſurée deux fois exactement ſur le bord de la Mer, avec une différence de l'une à l'autre ſeulement de trois pieds, qu'on peut attribuer aux ſables que la Mer par ſon flux & reflux tranſporte continuellement d'un lieu à l'autre, ce qui cauſe

quelques petites inégalités sur le rivage.

Cette mesure actuelle s'est trouvée s'accorder à une toise près à celle qui résultoit de la suite des triangles calculée sur une base d'à-peu-près la même longueur mesurée par M. *Picard* entre *Ville-juive* & *Juvisy*, & qui avoit servi de fondement à sa mesure de la Terre; ce qui est une preuve de l'exactitude des observations qui ont été employées pour former ces triangles.

Pour déterminer les lieux par où passe la ligne Méridienne, on a observé d'abord la déclinaison des objets employés par M. *Picard* dans sa mesure; à l'égard du Méridien qui passe par le milieu de l'Observatoire. On a eu par ce moyen successivement la déclinaison des autres objets par rapport à ce Méridien, & abaissant des perpendiculaires, on a calculé la distance de chacun de ces objets au parallèle & à la Méridienne de *Paris*.

Nous avons, par cette méthode, trouvé la distance du milieu de la face Méridionale de l'Observatoire au parallèle qui passe par le centre de la grande Tour de *Dunkerque* de 125552 toises, & la distance de cette Tour à la Méridienne de 1414 toises dont *Dunkerque* est plus à l'Orient. Cette distance étant réduite en minutes de degré d'un parallèle, donne la différence de Longitude entre *Paris* & *Dunkerque* de 2′ 20″ de degré, ou de 9 secondes & un tiers d'heure à raison de 15 degrés par heure. Cette différence s'accorde avec une assez grande précision à celle qui avoit été déterminée 37 ans auparavant par les Observations des Satellites de Jupiter faites à *Dunkerque* par M. *de la Hire*, comparées à celles que mon pere

avoit faites en même temps à *Paris*. Deux de ces obſervations qui ſont rapportées dans les Voyages de l'Académie imprimés en 1693, donnent cette différence, l'une de trois ſecondes & l'autre de huit, à une ſeconde près de celle qui réſulte de nos dimenſions. Ainſi l'on voit par-là l'accord de ces deux méthodes dans la détermination des Longitudes & la préciſion qu'on en peut eſpérer.

La diſtance entre les parallèles de *Paris* & de *Dunkerque* étant déterminée en toiſes, il s'agiſſoit de connoître l'arc du Méridien intercepté entre ces deux Villes pour avoir la juſte meſure des degrés compris dans cet intervalle. Nous avions porté pour cet effet un inſtrument de près de 10 pieds de rayon dont le limbe étoit diviſé en 12 degrés, & chaque degré de 20 en 20 ſecondes, enſorte qu'on pouvoit aiſément diſtinguer juſqu'à 5 ſecondes.

Pour placer cet inſtrument nous fimes conſtruire un petit Obſervatoire découvert par le haut pour déterminer les diſtances de quelques Etoiles fixes au Zénith que nous obſervâmes en dirigeant la Lunette à une même Etoile ſucceſſivement du côté du Midi & du côté du Nord par rapport à l'inſtrument, pour avoir ſur le limbe deux points également éloignés du Zénith, & déterminer exactement leur véritable diſtance. Nous employâmes dans ces obſervations diverſes Etoiles du Dragon & du Cygne, & nous les continuâmes juſqu'à ce que nous en eumes pluſieurs exactes qui donnaſſent préciſément la même hauteur.

La grandeur de l'inſtrument dont nous nous ſommes ſervi dans ces obſervations les rend très-difficiles, & les précautions qu'il faut

prendre pour les faire exactement, nous ont donné occasion de faire à ce sujet quelques Remarques singulières, très-utiles dans la pratique de l'Astronomie, que nous donnerons dans la suite au public.

Les observations de ces mêmes Etoiles ayant été faites à l'Observatoire avec le même instrument aussi-tôt après notre retour, à la fin d'Août & au commencement de Septembre, nous avons trouvé l'arc du Méridien entre *Paris* & *Dunkerque* de 2d 12′ 15″. Le comparant à l'intervalle que nous venons de déterminer entre ces deux lieux de 125552 toises, on a la grandeur de chaque degré, l'un portant l'autre, de 56960 toises plus petite de 90 toises que suivant M. *Picard*, & de 137 toises que celle que nous avions déterminée depuis l'Observatoire jusqu'à l'extrémité Méridionale du Royaume.

Ainsi il paroît évident que les degrés d'un même Méridien ne sont pas tous égaux entr'eux, qu'ils diminuent en s'approchant du pôle, & augmentent en s'en éloignant, & l'on s'en convaincra plus aisément, si l'on considère que la distance au Zénith de l'Etoile de la tête du Dragon marquée γ par *Bayer*, dont nous nous sommes servi, principalement pour cette recherche, a été déterminée à *Paris* sept fois de la même quantité sans qu'il y ait eu aucune différence; nous avons même porté notre exactitude jusqu'à vérifier avec un grand soin & en différentes manières les divisions de notre instrument, afin de ne laisser aucun scrupule de sa part.

Enfin pour vérifier la direction de la Méridienne de *Paris*, nous avons observé du haut de la Tour de *Dunkerque* le lieu où le Soleil

se couchoit, & le point de l'horison qui répondoit à son passage par le Méridien pour déterminer immédiatement la situation de la Méridienne que nous avons trouvée conforme à très-peu de chose près à celle qui résultoit de la suite des triangles.

Il reste présentement à considérer quelle est la grandeur des degrés qui résulte des Observations faites dans la partie Septentrionale de la *France* comparées à celles qui avoient été faites dans la partie Méridionale.

Nous employerons pour cette recherche la méthode que nous avons donnée dans les Mémoires de l'Académie de 1713, pour déterminer l'inégalité des degrés, en supposant que la Terre a la figure d'une Ellipse allongée vers les pôles, & nous trouverons que, supposant la grandeur du degré aux environs de *Paris* de 57006 toises, & la diminution d'un degré à l'autre de 31 toises, celui qui est entre le 42 & le 43me. vers l'extrémité Méridionale du Royaume est de 57192 toises, & depuis le 50 jusqu'au 51me. vers l'extrémité Septentrionale de la *France* de 56944 avec une différence du plus grand au plus petit de 248 toises, & que la somme de degrés du Méridien compris entre les parallèles de *Collioure* dans le *Roussillon* & de *Dunkerque* est de 486156 toises égale à celle qui a été mesurée par les Opérations Trigonométriques.

On trouvera aussi que la distance entre les foyers de l'Ellipse qui représente la Terre, est de 947434 toises ou 474 lieues de 2000 toises chacune; que l'axe de la Terre ou le diamètre qui passe par les pôles est de 6579368 toises ou 3790 lieues, plus grand que le diamètre

O 6

de l'Equateur de 68572 toises, ou environ 34 de nos lieues, que le premier degré vers l'Equateur est de 58020 toises plus grand que celui qui termine à l'un des pôles de 1795 toises, ou environ trois quarts de lieues, & que les degrés de l'Equateur qui, suivant cette hypothèse, sont tous égaux entr'eux, sont chacun de 56817 toises.

Ajoutant ensemble les degrés d'un Méridien, on aura la circonférence de la Terre d'un pôle à l'autre de 20563100 toises, plus grande de 108826 ou 54 de nos lieues que la circonférence de l'Equateur.

On connoîtra par ce moyen, le plus exactement qu'il est possible, la grandeur de la Terre & sa figure; deux connoissances, comme il a été expliqué ci-dessus, si nécessaires à la Géographie & à la Navigation dont elles sont la base & le fondement.

ÉTABLISSEMENT

D'un nouveau genre de Plante, que je nomme Cynoglossoïdes; *avec les descriptions de deux de ses Espèces.*

Par M. DANTY D'ISNARD.

CARACTERE.

(a) LE *Cynoglossoïdes* est un genre de Plante borraginée, dont la fleur *D*, *E*, *F*, *G*, est complette, monopétale, régulière & an-

(a) 7 Septembre 1718.

drogyne, contenant l'embryon du fruit. Cette fleur est une espèce d'entonnoir à pavillon découpé en Etoile. Le calice *H*, qui est fendu profondément en cinq parties égales, se referme après que la fleur est tombée, & forme un cône cannelé *I*, dont le contour de la base est ordinairement garni de cinq appendices. Du fond de ce calice s'élève une pyramide quarrée terminée par une trompe capillaire. L'ame de cette pyramide est un placenta *L* à quatre chatons, dans chacun desquels s'enchâsse une capsule *M*, *N*, ovale, solide & monosperme.

Les espèces de *Cynoglossoïdes* que je connois, sont :

I. *Cynoglossoïdes folio caulem amplexante.* Anchusæ degeneris facie Indiæ Orientalis, herba quadricapsularis. Pluk. Almag. Bot. & Phytog. Tab. 76. Fig. 3. Dadha-Kehel Zeylanensibus.

II. *Cynoglossoïdes Africana, verrucosa & hispida. D. Lippi.*

Description de la première Espèce.

La première de ces deux espèces de *Cynoglossoïdes* n'a été décrite, que je sache, par aucun Auteur. M. *Plukenet* en a donné une assez mauvaise figure, d'après un bout de branche sèche, sous le nom que j'ai rapporté pour synonyme à cette Plante.

Sa racine est quelquefois simple, & quelquefois branchue. Lorsqu'elle est simple, elle va en diminuant insensiblement de grosseur jusqu'à son extrémité, qui se termine par un

filet ; cette racine eſt garnie de quelques fibres chevelues ; elle eſt dure, ligneuſe & blanchâtre, longue de quatre à cinq pouces, épaiſſe d'une ligne à ſon collet, revêtue d'une peau mince & brune. Quand elle eſt branchue, elle ſe partage en deux, trois ou quatre rameaux garnis auſſi de chevelu.

De ſon collet il s'élève pour l'ordinaire une ſeule tige, qui a une ligne de diamètre ; elle ſe partage d'abord tantôt en deux, tantôt en trois branches ; chaque branche donne deux rameaux, qui ſe ſubdiviſent ordinairement en d'autres rameaux. Les endroits où la tige ſe partage en branches, ſont pour l'ordinaire renflés ; ſa couleur eſt d'un verd clair, tirant ſur le blanchâtre, fouetté ou lavé de purpurin dans les endroits qui ſont frappés du Soleil ; ces tiges ſont hériſſées de petits poils blancs plus durs, plus rudes & un peu plus longs que ceux des feuilles qui la rendent fort âpre au toucher, ſur-tout lorſqu'on paſſe ſes doigts deſſus & de haut-en-bas. Les tiges étant coupées tranſverſalement, on remarque dans leur intérieur un parenchyme plus verd que ce qui l'environne.

Quelques-unes des tiges & des branches ſont accompagnées de feuilles oppoſées, & quelques autres ſont garnies de feuilles alternes : ces feuilles ſont colorées d'un verd mat ; les plus grandes *B*, ont deux pouces ou environ de longueur ſur demi-pouce dans le fort de leur largeur. Ces feuilles n'ont point de queue, elles embraſſent la tige à demi, auſſi-bien que les branches d'où elles partent, par deux petites oreilles que forment leurs feuilles. Ces feuilles ſe terminent en pointe, elles

sont creusées en-dessus d'un sillon assez profond, qui règne de leur base à leur pointe; de ce sillon il en part ordinairement de chaque côté trois ou quatre autres, lesquels s'étendent obliquement vers les bords de la feuille, sans cependant y parvenir; le revers de ces feuilles est relevé d'autant de nervures que j'ai fait remarquer de sillons sur le côté opposé. Ces feuilles sont parsemées de poils blanchâtres très-courts qui les rendent un peu âpres au toucher, d'ailleurs elles sont assez minces & flasques.

Cette Plante s'élève dans l'Isle de *Ceylan* à la hauteur de huit ou neuf pouces; celle qui est cultivée au Jardin Royal des Plantes Médicinales de *Paris* est parvenue jusqu'à la hauteur d'un pied & demi.

Les fleurs *D*, *E*, de cette Plante sont soutenues par un pédicule d'un verd fort clair, parsemé de poils, qui a six lignes de long sur un quart de ligne de diamètre; elles naissent alternativement le long des branches, & sortent le plus souvent des espaces qui se rencontrent entre les feuilles alternes; on voit quelquefois une fleur opposée à une feuille, & d'autres fois il s'en trouve qui semblent partir de l'aisselle d'une des feuilles, sur-tout lorsque ces feuilles sont opposées par paires.

Cette fleur est complette, monopétale, régulière & androgyne, c'est un entonnoir dont le pavillon est fort évasé & découpé en cinq rayons, ou angles égaux, terminés chacun par une pointe fort déliée, d'un bleu très-pâle, tirant sur le gris de Lin, qui d'un angle saillant a l'angle rentrant opposé a six à sept lignes de diamètre; chaque rayon est partagé

en deux parties égales par un sillon bien marqué qui règne depuis le tuyau de l'entonnoir, & s'étend jusqu'à la pointe du rayon; ce sillon forme en-dessous une petite élévation proportionnée à sa profondeur.

Un peu au-dessus de l'origine du pavillon sortent intérieurement cinq étamines, dont les filets *G* sont au commencement d'un verd blanchâtre, qui ensuite deviennent roux, ils sont très-courts, n'ayant environ qu'un tiers de ligne; les cinq sommets qui sont blancs-sales, & un peu velus, forment en se réunissant conjointement un corps pyramidal haut de deux lignes, pentagone, ou relevé de cinq côtes, environné de cinq taches aurores, ou couleur de rouille de Fer, échancrées en cœur; la couleur qui règne au-dessous & entre ces taches, & qui va en se perdant vers le fond du pavillon est d'un verd blanchâtre. Le tuyau du pavillon est cylindrique, blanc, long d'une ligne, sur deux tiers de ligne de diamètre.

La fleur est engagée dans un calice *H*, d'une seule pièce, long de six lignes, découpé en cinq parties jusques vers sa base; les pointes de ces cinq découpures se terminent chacunes à un des angles rentrants du pavillon de la fleur, & le débordent quelquefois d'une demi-ligne.

Ce calice forme un pentagone relevé dans sa longueur de cinq aîles, qui se prolongent chacunes au de-là de sa base par une espèce de crosse, tournée le plus souvent vers le pédicule de la fleur. Chaque découpure du calice est relevée dans sa longueur de trois côtés d'un verd clair, dont celle du milieu est

la plus longue & la plus apparente; ce calice est coloré d'un verd mat, parsemé de poils blanchâtres assez roides, dont les plus longs ont environ demi-ligne.

Du fond de ce calice s'élève un corps blanc conique, haut d'environ deux tiers de ligne sur autant de largeur à sa base; ce corps est surmonté par une trompe simple, capillaire, blanche, longue de deux lignes, qui ne déborde point les sommets des étamines, mais elle est engagée dans la gaîne conique formée par ces sommets.

La fleur *F* étant tombée, le calice *I* se referme, grossit, & forme un cône cannelé; pour lors les crosses placées à sa base, qui sont ordinairement tournées du côté du pédicule, se retournent en dehors, & forment conjointement une Etoile.

Le corps blanc conique que j'ai dit s'élever du fond du calice dans le tems qu'il contenoit la fleur, est un placenta pyramidal à quatre faces *L*, dont chacune est creusée d'une espèce de chaton ovale, dans lequel est enchâssée une capsule *M*, *N*, aussi ovale qui contient une seule semence, cette capsule est longue de deux lignes & un quart, large d'une ligne un quart; dans sa parfaite maturité elle est brune: sa face antérieure est convexe, lisse & polie, sa partie postérieure qui est engagée dans le chaton est à deux faces raboteuses, qui dans la longueur de cette capsule forment un angle obtus, dont l'arrête est creusée d'un sillon.

Cette Plante est annuelle; elle fleurit en Juillet & Août; ses semences sont mûres dans ce dernier mois.

Sa fleur n'a pas d'odeur.

J'ai mâché des tiges, des feuilles & des fleurs de cette Plante, j'y ai trouvé d'abord un goût d'herbe, ensuite elles me laissèrent dans la bouche une saveur un peu acide & un peu d'astriction dans le fond de la gorge.

Les tiges, les feuilles & les fleurs rougissent le papier bleu.

Cette Plante croît dans l'Isle de *Ceylan*.

Cynoglossoïdes dérive de *Cynoglossum*.

Description de la seconde Espèce.

Cette Plante s'élève dans le pays à la hauteur d'un demi pied; sa tige O a une ligne d'épaisseur à sa naissance; elle est hérissée de poils très-roides, blanchâtres & transparents, longs d'environ une ligne.

La tige de cette Plante se divise & se subdivise comme celle de la précédente espèce; elle est accompagnée de feuilles tantôt opposées & tantôt alternes, dont les plus grandes on environ un pouce & demi de longueur sur demi-pouce dans le fort de leur largeur, qui est vers leur partie moyenne; ces feuilles sont des ovales pointus, elles ressemblent assez à celles de l'*Asperugo vulgaris*. *Inst. R. Herb.* 135. Elles sont partagées en deux feuillets égaux, par une côte qui est la continuation d'une queue longue dans quelques-unes de trois lignes, & dans quelques autres de six: cette côte donne à droite & à gauche deux ou trois nervures qui rampent obliquement de bas en haut sur le revers des feuilles; le dessus de la feuille est creusé d'autant de sillons; il est chargé de verrues qui forment un chagrin blanchâtre, sem-

blable à celui de la peau d'un Chien de Mer. Ces verrues sont autant de petites glandes, dont chacune sert de base à un poil blanc tres-roide, long de deux tiers de ligne, il se trouve de pareilles verrues garnies de leurs poils sur les nervures du revers de la feuille. Leur couleur est d'un verd-sale plus clair en-dessous qu'en-dessus.

Les fleurs *Q*, *R*, *S*, naissent alternativement en épi à la sommité des tiges & des branches; elles sont semblables à celles de la première espèce aussi-bien que leur calice *T*, & le pédicule qui les soutient. Ce calice est de la couleur de la feuille, & est hérissé de poils comme elle; mais les capsules *X*, *Y*, des semences en différent, en ce qu'elles ont un bord blanc, dentelé de petits piquants de la même couleur.

M. *Augustin Lippi*, Médecin de la célèbre Faculté de Médecine de *Paris*, qui a accompagné M. *du Roule*, Envoyé du Roi en *Ethiopie*, a décrit cette espèce de *Cynoglossoïdes*, sans marquer l'endroit de leur route où il l'a observée.

Personne, que je sache, n'ayant donné la figure de cette seconde espèce de *Cynoglossoïdes*, je l'ai fait graver.

Explication des Figures qui représentent les deux Espèces de Cynoglossoïdes, *& leurs différentes parties.*

PREMIERE ESPÈCE.

A, la Plante entière.
B, une des plus grandes feuilles du bas.

C, le bouton de la fleur prêt à s'épanouir.

D, une fleur vue en devant.

E, une fleur vue en-dessous.

F, une fleur séparée de son calice *H*, vue en-dessous.

G, une fleur plus grande que nature.

H, le calice grand comme nature, dont la fleur *F* est séparée.

I, le calice refermé après que la fleur est tombée.

K, le fruit dépouillé de son calice.

L, le placenta creusé de quatre chatons.

M, deux capsules vues en-dessus.

N, deux capsules vues en-dessous.

SECONDE ESPÈCE.

O, la Plante grande comme nature.

P, le bouton de la fleur prêt à s'épanouir.

Q, une fleur vue en devant.

R, une fleur vue en-dessous.

S, une fleur séparée de son calice *T* vue en dessous.

T, le calice grand comme nature, dont la fleur *S* est séparée.

V, le fruit dépouillé de son calice.

X, deux capsules grandes comme nature vues en-dessus.

Y, deux capsules plus grandes que nature vues en-dessus.



caulem amplexante.


Q
S
T
V
Y
P
Cynoglossoi
verrucosa

ADDITIONS.

Aux Observations sur la Mue des Ecrevisses, données dans les Mémoires de 1712.

Par M. DE RÉAUMUR.

(a). RIEN n'est plus surprenant pour ceux qui connoissent la merveilleuse structure du corps des animaux que la reproduction qui se fait des Jambes cassées des Ecrevisses. J'ai rapporté dans les Mémoires de 1712. p. 295. les expériences que j'avois faites pour m'en assurer; j'y ai décrit les différens états par où passe une nouvelle Jambe avant d'éclorre. J'ai parlé dans le même Mémoire d'un autre reproduction qui se fait régulièrement chaque année dans ces animaux, c'est celle de leurs Ecailles. Cette seconde reproduction, quoique moins singulière que l'autre, l'est cependant encore assez pour avoir paru incroyable à un savant Anatomiste, ses doutes, proposés dans la saison même où les Ecrevisses muent, m'ont engagé à les observer encore une fois pour les surprendre dans le tems même où elles se dépouillent, & pour les faire voir à la Compagnie en cet état : ce qui n'étoit pas possible lorsque je lûs mon Mémoire en Novembre 1712. tems où toutes les Ecrevisses ont mué. La Nature a toujours

(a) 6 Août 1718.

de quoi payer les ſoins de ceux qui l'examinent ; il n'eſt point de ſi petit côté où elle ne ſoit inépuiſable. Il me ſembloit que j'avois vu ci-devant ce que les Ecreviſſes peuvent faire voir de remarquable pendant leur mue : lorſque je ſuis venu à les obſerver de nouveau, j'ai pourtant trouvé que bien des particularités m'avoient échappé ; je les rapporterai dans ce Mémoire, j'y répéterai auſſi une partie de ce que j'avois dit ci-devant ſur ce changement d'Ecaille. Le Mémoire en ſera plus clair, ſans en être de beaucoup plus long.

Communément l'Ecaille des Ecreviſſes eſt dure, mais on en trouve quelquefois dans les mois de Juin, Juillet & Août, qui ne ſemblent revêtues que d'une peau ; leur enveloppe du moins cède auſſi aiſément ſous le doigt qu'une peau le feroit. M. *Geoffroy* le jeune a fait voir, il y a long-tems, à l'Académie, des Ecreviſſes dans un état moyen entre les deux précédens : il ſembloit que l'Ecaille dure de celles-ci n'étoit plus, ou preſque plus adhérente à la peau de deſſous. Enfin on trouve des Ecailles d'Ecreviſſes entièrement vuides. Ces obſervations réünies ſemblent prouver que les Ecreviſſes ſe dépouillent de leur Ecaille ; mais à vrai dire, elles ne le démontrent point ; elles n'ôtent pas matière à toute replique. On pourroit ſuppoſer qu'il y a des Ecreviſſes de différentes eſpèces ; qu'il eſt naturel aux unes d'avoir une Ecaille dure, & aux autres de n'être revêtues que d'une peau molle ; qu'il en eſt des Ecreviſſes comme certains fruits ; qu'on voit des amandes dont la coque ne peut être briſée que par le

marteau, & qu'on en voit d'autres dont la coque se casse sous le doigt. Peut-être pourroit-on avancer qu'il y a des maladies qui ramollissent l'Ecaille des Ecrevisses, ou au moins que ce sont des maladies qui ont mis celles, dont l'Ecaille est peu adhérente à leur corps, dans l'état où on les trouve. A l'égard des dépouilles vuides qu'on rencontre, on pourroit les prendre pour ce qui est resté des Ecrevisses qui ont été la proye d'autres animaux. Le fait est assez surprenant pour qu'on ait recours à toutes les raisons qui peuvent le faire révoquer en doute. Il n'est guère concevable qu'un animal se dépouille non-seulement de son Ecaille, mais encore de tout ce qu'il a de cartilagineux, d'osseux, ou d'analogue aux os, de toute sa charpente; en un mot qu'un animal vivant fasse, pour ainsi dire, son squelette; car telles sont les coques vuides que l'on trouve. Aussi pour l'établir, ce fait, ne m'en étois-je fié ni aux vrai-semblances rapportées ci-dessus, ni au récit unanime des Pêcheurs. Je n'en avois crû que mes yeux. Ayant choisi des Ecrevisses qui paroissent prêtes à muer, je les mis dans mon cabinet dans des vases pleins d'eau, & c'est-là que les ayant continuellement devant moi, je pûs à mon aise leur voir quitter leur ancienne Ecaille.

Mais c'est dans la Riviere même que je les ai considérées depuis peu. J'ai arrangé plusieurs pots percés au bord d'un bras de la Riviere de *Marne* qui passe le long de mon Jardin. Dans chaque pot j'ai mis plusieurs Ecrevisses, elles y avoient continuellement de nouvelle eau; aussi se sont-elles dépouillées

bien plus vîte que celles que j'avois transportées dans mon cabinet : c'est trop de mettre mal à son aise un animal déja malade, & qui a besoin de toutes ses forces.

J'ai pourtant vû les mêmes préliminaires que j'avois vû dans le cabinet ; je veux dire que quelques heures avant que l'Ecrevisse soit prête à se dépouiller, je l'ai vu se frotter les Jambes les unes contre les autres, & sans changer de place, les remuer, aussi chacune séparément, se renverser sur le dos, replier sa queue, l'étendre ensuite, agiter ses cornes ; tous mouvemens qui tendent à donner à chacune de ces parties un peu de jeu dans leur fourreau.

Après ces préparatifs elle gonfle son corps plus qu'à l'ordinaire ; alors la première des tables (*a*) qui recouvre la queue, paroît plus écartée de la grande table (*b*) qui recouvre la tête, & qu'on peut nommer le Casque, quoiqu'elle recouvre aussi l'estomac & d'autres parties intérieures. La membrane qui assemble ce casque avec la première table se brise, le corps de l'Ecrevisse paroît : il est aisé à distinguer, il est d'un brun foncé, au lieu que la vieille Ecaille est d'un brun verdâtre. Je dirai même en passant que c'est par cette dernière couleur, qu'on reconnoît celles qui n'ont point encore mué, & que plus elles sont d'un verd brun & sale, & plus elles sont proches de la mue.

Elles ne travaillent point à se défaire de leur Ecaille immédiatement après que la rupture précédente a été faite, elles restent quelque

(*a*) Fig. 1. b b. (*b*) A a a.

temps

tems en repos; elles recommencent ensuite à agiter leurs Jambes & toutes leurs autres parties. Enfin l'instant étant arrivé où elles croyent se pouvoir tirer d'un habit incommode, elles gonflent & elles soulèvent plus qu'à l'ordinaire les parties recouvertes par le casque (*a*). Ce casque s'élève, il s'éloigne de l'origine des Jambes, il se décolle, la membrane qui le tenoit tout du long des bords du ventre se brise, il ne reste attaché que vers la bouche; on voit déborder tout autour de ce casque la partie du corps qui en étoit recouverte auparavant.

Depuis ce moment jusqu'à ce que l'Ecrevisse soit entièrement nue, il ne s'est passé dans la Rivière qu'un demi-quart d'heure, ou un quart-d'heure, au-lieu que dans mon cabinet elles ont été en travail pendant plusieurs heures : comme elles y étoient moins à leur aise, il leur est même arrivé de se donner plus de mouvemens, ce qui a fait que le casque s'y est entièrement détaché, au-lieu que dans la Rivière le casque est toujours resté attaché du côté de la bouche.

Le casque étant soulevé à un certain point, on voit son bord s'éloigner de la première des tables; l'Ecrevisse alors tire sa tête en arrière, elle dégage ses yeux de leurs étuis, elle dégage en même-tems un peu toutes les autres parties du devant de la tête. Les Jambes elles-mêmes sont un peu retirées en arrière, elles suivent le corps, car il n'y en a qu'une paire d'articulée par delà le casque. Enfin à diverses autres reprises elles se gonfle, elle retire

(*a*) FIG. II.

son corps en arrière, elle dépouille ou une des grosses Jambes, ou toutes les Jambes d'un côté, ou une partie de celles d'un côté, quelquefois celles des deux côtés se dégagent en même-tems, car ceci ne se passe pas d'une manière uniforme dans toutes les Ecrevisses ; elles ne trouvent pas toutes une égale facilité à retirer les Jambes semblablement placées : il y en a quelquefois de si difficiles à amener, de si serrées dans leur gaîne qu'elles y restent, elles se rompent. Tout ce travail est furieusement rude pour l'animal ; j'en ai trouvé plusieurs qui sont mortes dans l'opération, & sur-tout des jeunes ; les mouvemens qu'elles se donnent dans cet état sont aussi différens. On en voit qui se contentent d'agiter doucement leurs Jambes, & on en trouve qui les frottent assez fortement les unes contre les autres ; mais toutes recourbent souvent leur queue. J'en ai vu qui, pendant cette rude opération, étoient sur le côté ; celles-ci se tiroient plus vîte d'affaire ; d'autres étoient sur le ventre, & d'autres sur le dos ; ces dernières sont celles à qui il arrive le plus souvent de périr.

Enfin, quand les Jambes sont dégagées, l'Ecrevisse retire de dessous le casque sa tête & les autres parties qu'il couvroit ; elle se donne aussi-tôt un mouvement en avant ; elle étend brusquement sa queue, & la retire aussitôt ; par ce dernier mouvement elle abandonne tout son ancien étui. Après cette dernière action de vigueur elle tombe dans une grande foiblesse ; toutes ses Jambes sont si molles, que mises à l'air elles se plient, sur-tout aux endroits des articulations, comme un

papier mouillé. Si pourtant on prend l'Ecrevisse immédiatement après qu'elle est sortie, on sent son corps beaucoup plus dur qu'il n'est naturellement. La dureté dont je veux parler ne ressemble point à celle de l'Ecaille, c'est la masse entière des chairs qu'on sent dure; les convulsions violentes dans lesquelles sont les muscles sont peut-être la cause de cette dureté.

Au reste quand le casque est une fois soulevé, & que les Ecrevisses ont commencé à dégager leurs pattes, rien n'est capable de les arrêter. J'en ai souvent tiré de l'eau dans cet état, me proposant de les conserver à moitié dépouillées, elles achevoient malgré moi de muer entre mes mains. J'avois beau leur presser le corps, cela ne les empêchoit point de tirer leurs Jambes de leurs fourreaux peu-à-peu, mais avec vigueur. Enfin elles étoient souvent entièrement dépouillées avant que j'eusse eu le tems de les jetter dans l'Eau-de-vie, ou dans le Vinaigre, où j'avois dessein de les faire périr; quelquefois même celles que j'ai jettées dans ces liqueurs, si différentes de l'eau, ont achevé d'y muer.

Mais revoyons la dépouille que l'Ecrevisse vient d'abandonner (*a*); on la prendroit elle-même pour une autre Ecrevisse; il ne lui en manque rien à l'extérieur. La pièce que nous avons nommée le casque, n'étant plus soutenue, & étant adhérante vers la tête, retombe dans sa première place; on ne remarque aucune différence entre cette carcasse & une Ecrevisse entière.

(*a*) FIG. III.

Si on l'examine plus en détail, on est surpris du nombre des pièces de ce squelette (*a*), à qui il ne manque rien de ce que l'Ecrevisse a de cartilagineux & d'osseux que les dents de l'estomac, & deux pierres, connues du vulgaire sous le nom d'Yeux d'Ecrevisse ; elles ont un grand nombre de parties qui, par leur position & leurs figures, peuvent être appellées Vertèbres qui y restent toutes. Nous avons dit ailleurs que le cartilage qu'on rencontre au milieu des chairs de la patte d'une Ecrevisse, lorsqu'on la mange, reste aussi. Les bouts des tables, qui font le bout de la queue, sont garnis d'une frange composée, ce semble, de poils assez déliés, on voit de pareilles franges aux deux bouts de chaque table du dessus de la queue, du côté du ventre. Ces poils qui paroissent sur le squelette ne sont eux-mêmes que les fourreaux d'autres poils qu'on trouve à l'Ecrevisse, si on la considère aussi-tôt qu'elle s'est dégagée. Quelques-unes ont aussi des poils sur l'écaille des Jambes ; chacun de ses poils, comme les autres, est la gaîne d'une autre poil qui reste sur la Jambe de l'Ecrevisse qui a mué.

Certainement il est difficile à concevoir comment toutes ces parties se détachent. Comment peuvent-elles se décoller & se desemboëter ? La Nature a des expédients pour tout, que souvent il ne nous est pas aisé d'appercevoir : ici elle sépare les unes des autres les parties qui se doivent dégager avant que l'Ecrevisse y travaille. Entre l'ancienne & la nouvelle Ecaille, si on peut laisser ce nom à

(*a*) FIG. IV.

une partie molle ; entre l'ancienne & la nouvelle Ecaille, dis-je, il s'insinue, je ne cherche point le comment, une matière glaireuse, aussi transparente que de l'eau, qui tient séparées les parties qui doivent se quitter, & qui leur donne la facilité de glisser les unes sur les autres.

J'ai trouvé des pièces continues de cette matière aussi grandes que le casque, elles étoient extrêmement minces & sans couleur, je n'y ai apperçu aucunes fibres, c'est ce qui fait que je ne leur donne point le nom de Membrane.

Malgré cette facilité, il reste pourtant à voir comment les parties peuvent se dégager. Il n'est pas bien difficile d'imaginer comment les cornes & toutes les autres parties en dépouille se tirent de leurs moules. La grande difficulté est pour les Jambes & les parties qui comme les Jambes sont plus grosses que le trou par où elles doivent sortir ; le dénoument est pourtant simple ; je ne l'avois pas apperçu en 1712. & je dois corriger ici ce que j'avançai alors. La grosse extrémité des pattes élargit son chemin à mesure qu'elle avance en arrière ; on voit bien comment elle le peut faire à l'endroit des articulations ; là il y a des membranes qui peuvent être brisées comme celles qui retenoient le casque ; le difficile paroît être dans chaque partie renfermée entre deux articulations. Ce sont-là des étuis d'Ecailles ; celui qui est entre la deuxième & la troisième articulation (*a*) est le plus étroit & le plus long. Ce qui fait la difficulté, c'est

(*a*) FIG. V. *ll*

qu'on imagine chacun de ces tuyaux ou étuis écailleux composés d'une seule pièce, & partout de matière uniforme, ils paroissent tels aussi dans une Ecrevisse vivante; cependant chacun des tuyaux écailleux dont la jambe est formée, est composé de deux moitiés à-peu-pré égales; ce sont des tuyaux divisés en deux selon leur longueur, les deux pièces sont ajustées si parfaitement l'une sur l'autre, qu'elles ne semblent faire qu'un même corps, mais dans le tems de la mue, lorsque l'Ecrevisse leur fait violence, ces tuyaux s'entr'ouvrent (*a*), & permettent au bout de la Jambe de passer.

Ceci est fort différent de ce que j'ai avancé en 1712. que l'Ecrevisse tire sa Jambe de cette espèce de botte de figure si peu commode, sans briser les morceaux d'Ecaille qui la composent, ni les membranes qui attachent ces divers morceaux ensemble. Pendant mes observations de ce tems-là, le corps de l'Ecrevisse fit l'objet de mon attention principale; ce qui se passoit vers les Jambes m'échappa. Après l'opération finie, ayant trouvé les fourreaux de ses Jambes aussi entiers & aussi clos que lorsqu'elles y étoit logées, je crûs que rien n'y avoit été entr'ouvert & brisé. Ces fourreaux paroissent effectivement n'avoir point été dérangés, les morceaux écartés se rapprochent par leur ressort, la matière gluante dont nous avons parlé ci-devant, les colle, & peut-être colle aussi les membranes qui ont été déchirées.

Nous avons laissé notre Ecrevisse recouverte d'une seule membrane molle, au-lieu d'u-

(*a*) FIG. VI. & VII.

ne Ecaille dure qu'elle avoit ci-devant; elle ne reste pas long-tems en cet état; j'ai vû quelquefois cette membrane prendre toute la dureté de l'ancienne Ecaille en 24 heures; pour l'ordinaire ce n'est cependant qu'après deux ou trois jours. Le peu de tems que cette Ecaille est à se durcir est encore une des singularités que nous offre l'Ecrevisse; il est important à l'animal d'avoir une enveloppe dure, sans quoi il est exposé à être la proie même de ceux de son espèce; mais peut-être que la voie que la Nature emploie pour donner de la dureté à cette Ecaille est plus singulière encore, au moins si mes soupçons sont vrais, & si mes observations peuvent confirmer ce qui a, je crois, été avancé quelque part par *Vanhelmont*. Je regarde les deux pierres connues sous le nom d'Yeux d'Ecrevisses, comme la matière préparée & mise en réserve pour servir dans le besoin à endurcir l'Ecaille. On sait qu'on ne trouve pas en tout tems de ces sortes de pierres aux Ecrevisses, on peut suivre leurs différens dégrés d'accroissement, si on ouvre des Ecrevisses en différens états; mais on ne sait peut-être pas que les Ecrevisses où elles sont le plus grosses, sont les Ecrevisses prêtes à muer. On les trouve aussi aux Ecrevisses, si on les dissèque immédiatement après la mue: mais si un jour après la mue on ouvre une Ecrevisse, on trouve les pierres plus petites qu'on ne les auroit crû; & enfin si on ouvre l'Ecrevisse quand son Ecaille a pris toute la dureté qui lui est naturelle, les deux pierres sont disparues. Ne semble-t il pas de-là que l'une augmente aux dépens des autres, puisqu'à mesure que l'Ecaille se durcit,

que les pierres diminuent de volume ; & qu'on ne les trouve plus, quand l'Ecaille est devenue dure. N'est-il pas naturel de croire que ces pierres sont dissoutes, & que leur suc pierreux est ensuite porté & déposé dans les interstices que laissent entr'elles les fibres dont la peau molle est composée. L'Ecaille étant devenue dure jusqu'à un certain point, elle ne permet plus l'entrée à ces parties pierreuses, sa dureté en reste là. On ne voit pas non plus qu'elle augmente dans la suite en épaisseur ; peut-être même ne croît-elle plus en aucun autre sens ; & que de-là vient que les Ecrevisses sont contraintes à muer tous les ans. Leur habit devient trop court & trop étroit, il les gêne, il faut qu'elles le quittent. Cette conjecture paroît fortifiée par une observation que j'ai faite. J'ai remarqué que chaque partie d'une Ecrevisse qui a mué depuis peu, est considérablement plus grande en tout sens que le fourreau qu'elle a quitté. J'ai mesuré des cornes ou antennes & des Jambes, & les fourreaux où les unes & les autres avoient été logées, & j'y ai trouvé une grande différence, quoique les moules des Jambes eussent dû s'être allongés eux-mêmes pendant l'opération de la mue par la rupture des membranes dont nous avons parlé ci-devant. Pour les cornes ou antennes, qu'il est plus aisé de mesurer exactement, j'ai trouvé qu'elles surpassoient au moins d'un cinquième la longueur de l'étui qu'elles avoient abandonné.

Il s'ensuit pourtant que l'accroissement d'une Ecrevisse se fait assez lentement, car elle n'a crû dans chaque année que de ce que le volume de la nouvelle Ecaille surpasse celui

de l'Ecaille qui a été quittée quelques jours auparavant. Aussi les Pêcheurs & leur témoignage commence à pouvoir être compté pour quelque chose, puisqu'il ne nous en a point imposé sur la reproduction des Jambes & des Ecailles; les Pêcheurs, dis-je, qui gardent de petites Ecrevisses dans les boutiques de leurs bateaux, assurent qu'une Ecrevisse de six à sept ans n'est encore qu'une Ecrevisse de grosseur médiocre.

Au reste c'est une chose commune aux Ecrevisses avec quantité d'insectes de se dépouiller tous les ans; sans parler de la plûpart des insectes qui se métamorphosent, à qui il arrive, même dans les états qui précèdent un changement de figure, de se dépouiller d'une peau; sans parler aussi des Serpens, &c. les Araignées quittent leurs peaux, & cette mue ressemble assez à celles des Ecrevisses. Près de la tête elles ont deux espèces de pattes plus courtes que les autres, que quelques-uns ont regardé comme leurs bras, elles sont plus grosses à leur extrémité qu'à leur origine. Par conséquent elles ne sont pas plus faites en dépouille que les Jambes des Ecrevisses. Enfin s'il est bien sûr que la première peau, que l'épiderme de la plupart des animaux n'ait aucune organisation, qu'il ne soit qu'un suc épaissi, comme le pensent tous les Anatomistes, cet épiderme ne sauroit croître, nous ne saurions croître nous-mêmes sans nous en dépouiller. Cette dépouille se fait par parties, & non pas tout à la fois comme celle des Araignées & des Ecrevisses, parce que notre épiderme est plus mince & plus fragile que le leur. Les petites écailles qui tombent de no-

tre peau de tems en tems sont de cet épiderme.

Les Ecrevisses qui ont mué depuis peu ont une Ecaille plus blanchâtre, d'une couleur moins foncée que les autres; mais il y en a dont l'Ecaille paroît rougeâtre, ce qui leur arrive quand elles muent en plein midi dans des jours fort chauds, & dans des endroits où il y a peu d'eau. La chaleur de l'eau bouillante fait prendre une couleur rouge à une peau bleue qui est au-dessous des Ecailles des Ecrevisses; une chaleur moins forte ne donne à la même peau qu'une couleur rougeâtre: l'Eau-de-vie a donné à mes Ecrevisses nouvellement muées la même couleur que leur eût donné le feu.

Explication des Figures qui ont rapport à la mue des Ecrevisses.

La Figure I. est une Ecrevisse qui a déja détaché la première des tables de l'Ecaille que nous avons nommé le Casque. *Aaa*, le casque. *bb*, la première des tables.

La Fig. II. est une Ecrevisse toute prête à se dépouiller. *ccc*, le bord du casque qui est fort soulevé, & qui se trouve à présent bien éloigné de la première table *dd*. La partie *ee*, & tout ce qui est entre *cc*, *dd*, est à présent à découvert.

La Fig. III. est la dépouille d'une Ecrevisse qui a mué. *h*, le casque, *i* la première table, *k* endroit par où l'Ecrevisse a retiré sa tête. Le bord *h* du casque seroit appliqué contre le bord *i* de la première table, si on eût représenté ces Ecailles dans la situation qu'elles

prennent quand l'Ecreviſſe vient de les quitter ; mais on les a repréſenté placées comme elles le ſont dans l'inſtant où l'Ecreviſſe eſt prête à ſortir.

La Fig. IV. eſt la même que la Fig. III. à qui on a enlevé le caſque, afin qu'on pût voir combien de parties différentes reſtent attachées à la dépouille.

La Fig. V. eſt une partie d'une Jambe d'Ecreviſſe dans l'état ordinaire. *ll* marque l'endroit le plus étroit de la Jambe compris entre la ſeconde & la troiſième articulation.

La Fig. VI. eſt la même Jambe deſſinée dans l'état où elle ſe trouve, lorſque les chairs qui occupoient le gros bout de la Jambe ſont arrivées à la partie étroite marquée *ll* dans la Figure précédente. On voit ici l'Ecaille entr'ouverte, & que les chairs *nn* débordent, après avoir forcé la ſuture *mm* de l'Ecaille.

La Fig. VII. eſt la même Jambe dans une autre poſition ; on y voit de plus que l'Ecaille s'eſt entr'ouverte en *P. O O*, ſont ici les mêmes chairs marquées *mm* dans la Fig. VI.

OBSERVATIONS

De l'Eclipse de Lune du 9 Septembre 1718.

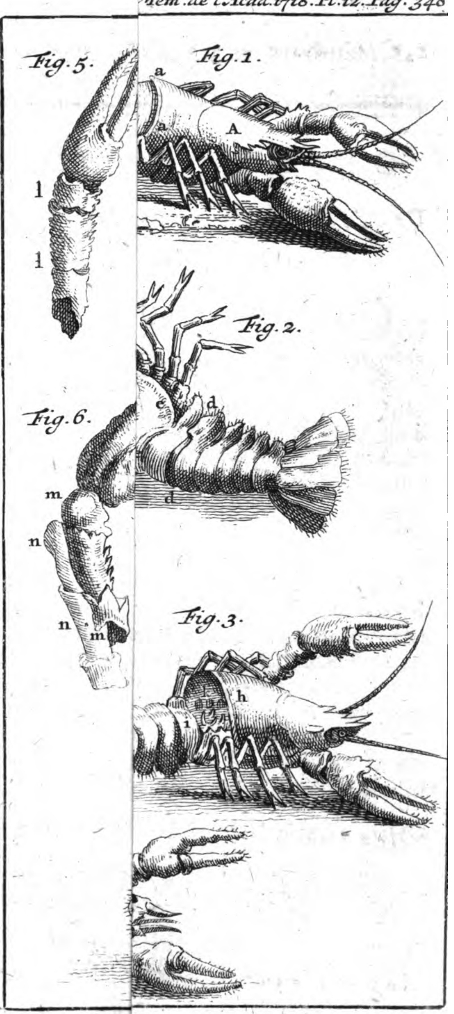
Par M. MARALDI.

(a) CETTE Eclipse a été observée à *Sceaux* par M. le Cardinal de *Polignac* & par M. de *Malezieu*. La Lune parut éclipsée près de deux tiers, lorsque les nuages & les brouillards permirent de la voir. M. le Cardinal détermina le temps de l'immersion totale de la Lune dans l'ombre à 7h 11′ 2″. Durant l'obscurité totale on voyoit avec la lunette deux petites Etoiles un peu éloignées l'une de l'autre, qui étoient proches de la Lune. La plus occidentale de ces deux Etoiles fut cachée à *Sceaux* par le bord oriental à 8h 45′ 25″. Le commencement de l'émersion de la Lune hors de l'ombre fut observé à 8h 56′ 55″, & la fin de l'Eclipse à 10h 2′ 25″. En comparant l'heure de l'immersion totale avec celle du commencement de l'émersion, on a la durée de l'Eclipse totale de 1h 45′ 30″, & le milieu de l'Eclipse à *Sceaux* à 8h 4′ 10″.

Observation de l'Eclipse à l'Observatoire Royal.

Nous avons fait l'Observation de cette Eclipse à l'Observatoire avec une lunete de 8

(a) 19 Novembre 1718.


Fig. 5.
Fig. 1.
a
a
A
l
l
Fig. 2.
e
d
Fig. 6.
m
d
n
Fig. 3.
n
m
h
i

pieds, au foyer de laquelle on avoit appliqué un Micromètre pour mesurer les doigts éclipsés. La Lune commença de paroître au travers de vapeurs qui s'élevoient de quelques degrés sur l'horison, ce qui rendoit le terme de l'ombre fort confus, & ne permit pas de déterminer la grandeur de l'Eclipse qu'à 6h 40', & pour lors elle fut trouvée de 6d 36'.

à	6h	43'	22"		7d	8'
	6	45	30		7	45
	6	50	La Lune se voit confusément au travers des petits nuages.			
	6	52	40		8	41
	6	54	40		9	5
		56	30		9	19
	6	59	0		9	40
	7	1	20		10	0
	7	2	50		10	7
	7	4	30		10	34
	7	8	20		11	22
	7	12	0	Fin de l'immersion de la Lune dans l'ombre.		
	8	56	51	Commencement de l'émersion.		
	8	57	16	Le commencement se confirme entre Grimaldi & Schicarde.		
	8	59	32	L'ombre au bord de Grimaldi.		
	9	0	21	Tout Grimaldi sort.		
	9	4	0	L'Eclipse est de	11d	2'
	9	5	40		10	22
	9	8	5		10	1

9h	9'	51"	L'ombre à Ariſtarchus.		
9	11	36		9d	11' [r]
9	12	20	Tout *mare humorum* découvert.		
9	15	55	Tout Kepler eſt ſorti de l'ombre, doigts éclipſés.	8	55
	18	38	L'ombre au milieu de Tycho.		
	19	18	L'ombre à Héraclides.		
	19	52	Tout Tycho découvert.		
	21	44	Doigts éclipſés.	7	29
	21	52	Tout Copernic découvert.		
	23	37	Hélicon découvert.		
	26	4		6	35
9	27	28	Eratoſthene découvert.		
	29	20	Platon commence de ſortir de l'ombre.	6	0
	32	0		5	50

Des nuages déliés rendent les taches confuſes & l'ombre mal terminée.

	34	30		4	55
	38	18	L'ombre à Manilius	4	20
	41	58	L'ombre à Menelaüs.	3	35
	48	0	L'ombre à Plinius. Le terme de l'ombre eſt confus, à cauſe des petits nuages qui ſe rencontrent ſous la Lune, & qui ont continué de la rendre confuſe juſqu'à la fin de l'Eclipſe.		
9	51	46	Doigts éclipſés.	1	49
10	2	0	Fin de l'Eclipſe.		

[r] En comparant l'immerſion totale de la Lune dans l'ombre obſervée à 7h 12' 0" avec le commencement de l'émerſion déterminé à 8h

56′ 50″, on a la durée de l'Eclipse totale de 1h 44′ 50″, & la moitié de 52′ 25″, qui étant ajoutée au temps de l'immersion totale, donne le milieu de l'Eclipse à 8h 4′ 25″, ce qui s'accorde à 5″ près à l'Observation de *Sceaux*, ayant eu égard à la différence des Méridiens.

Vers le temps du milieu de l'Eclipse nous apperçûmes avec la Lunette deux petites Etoiles proche de la Lune ; nous déterminâmes plusieurs fois la différence du passage entre ces Astres pour trouver la parallaxe de la Lune de la manière que nous l'expliquerons dans une autre occasion.

La plus occidentale de ces Etoiles fut cachée par la Lune à 8h 45′ 35″, & elle ne disparut qu'après avoir été pendant plusieurs secondes comme adhérante au bord de la Lune, ce qui est une apparence que je n'avois jamais remarquée dans les autres conjonctions des Etoiles avec cet Astre.

La Lune ayant été entièrement éclipsée, elle a paru d'une couleur rougeâtre avec quelque diversité de lumière plus ou moins claire, répandue sur différentes parties de son disque, suivant qu'elles étoient plus ou moins enfoncées dans l'ombre de la Terre, car immédiatement après l'immersion on voyoit le bord oriental de la Lune plus obscur que l'occidental. Cette obscurité s'est avancée vers le milieu du disque de la Lune à mesure que la Lune s'approchoit du milieu de l'ombre. Nous jugeâmes qu'elle arriva au milieu du disque de la Lune à 8h 4′, ce qui est précisément le milieu de l'Eclipse déterminé par le temps de l'immersion & de l'émersion. Ainsi cette obscurité étoit une portion de l'ombre qui vers

son milieu étoit moins éclairée que le reste par les rayons du Soleil qui se rompent dans l'Atmosphère, & vont pénétrer le cône de l'ombre, ainsi qu'il a été expliqué par les Astronomes.

Les Observations de l'immersion, de l'émersion & de la fin de l'Eclipse s'accordent à une minute ou deux aux calculs qui sont marqués dans les Ephémérides de M. *Manfredi*.

Observation faite à Toulon.

Le R. P. *Laval* nous a envoyé l'Observation de cette Eclipse, qu'il a faite à *Toulon*; il a déterminé l'immersion totale à 7h 28′ 2″
Le commencement de l'émersion à 9 11 17
Et la fin de l'Eclipse à 10 16 8

Observation faite à Gennes.

Cette Observation a été faite à *Gennes* par M. l'Abbé *Barrabini*; il vit lever la Lune à 6h 42′ 57″, lorsque les deux taches de Lausberge & de Bouillaud étoient déja entrées dans l'ombre, l'immersion totale fut à 7h 39′ 57″. Le commencement de l'émersion à 9h 22′ 57″, & la fin de l'Eclipse à 10h 29′ 21″.

Observation faite à Bologne.

Les Astronomes de *Bologne* ont fait l'Observation de cette Eclipse en différens endroits de la Ville & à la Campagne, & elles s'accordent assez bien ensemble. M. *Manfredi* observa proche de *Bologne* que la Lune commença de sortir des Collines, son disque étant un

peu obscurci par la penombre à 6h 31′ 48″. Il détermina le commencement de l'Eclipse, autant qu'il put juger par le terme de l'ombre qui étoit douteux, à 6h 42′ 13″, l'immersion totale a été observée à 7h 47′ 50″. On hésita quelques minutes dans la détermination de l'émersion, à cause d'une grande Lumière qui se voyoit sur le bord oriental de la Lune. On commença de douter de l'immersion à 9h 29′ 20″, & on vit évidemment que l'émersion étoit passée à 9h 33′ 20″. La fin de l'Eclipse a été à 10h 38′ 51″.

M. *Manfredi* remarqua aussi avec la Lunette, durant l'Eclipse totale, la petite Etoile que nous avons observé. Elle passa à *Bologne* plus proche du bord Méridional de la Lune qu'à *Paris*, ce qui est un effet de la parallaxe; elle en fut cachée à 9h 42′ 31″. On s'apperçut qu'elle étoit sortie de l'autre bord à 10h 0′ 1″, & on jugea qu'elle en pouvoit être sortie 4 ou 5 minutes auparavant.

Par ces Observations différentes il paroît que la demi-durée de l'Eclipse totale s'accorde à une minute & demie près, la plus longue ayant été observée à *Toulon* de 53′ 7″. La plus courte à *Gennes* de 51′ 30″. Celle qui résulte de nos Observations est de 52′ 25″, moyenne entre ces deux.

A *Bologne* on a observé le commencement de l'Eclipse; ce que l'on n'a pas pû faire dans les autres Villes plus occidentales, à cause que la Lune à son lever y étoit éclipsée, & plus dans les Villes occidentales que dans les moins orientales que *Bologne*, où la durée de toute l'Eclipse a été de 3h 55′ 38″, & le milieu de l'Eclipse à 8h 40′ 3″, qui étant réduit

au Méridien de *Paris* par la différence de Méridiens trouvée de 36′, donne le milieu pour *Paris* à 8′ 4″, ce qui s'accorde à 22″ près à ce qui résulte de notre Observation.



OBSERVATION

De l'Eclipse de Lune du 9 Septembre 1718, faite à l'Observatoire Royal de Paris.

Par M. CASSINI.

(*a*) CETTE Eclipse étoit remarquable par sa grandeur, par sa durée, & parce qu'elle devoit paroître de jour en présence du Soleil; car la Lune se levant ce jour-là à 6h 22′, & le Soleil se couchant à 6h 27′, on devoit voir, par l'effet de la Réfraction, la Lune éclipsée l'espace de 5 minutes, pendant que le Soleil paroîtroit en même-temps sur l'horison, quoique ce soit l'ombre de la Terre interposée entre ces deux Astres qui forme l'Eclipse.

Nous fimes pour cet effet porter sur le haut de la terrasse de l'Observatoire une Lunette garnie de réticules ou de fils parallèles entr'eux & à égale distance l'un de l'autre, dont nous nous servons ordinairement pour observer les degrés de l'augmentation ou de la diminution de la partie éclairée de la Lune; mais le Ciel étant chargé de vapeurs à l'hori-

(*a*) 19 Novembre 1718.

ſon, nous ne pûmes appercevoir la Lune qu'à 6h 35′ qu'elle parut éclipſée de plus de la moitié de ſon diſque, ſans qu'on en pût diſtinguer exactement la quantité, à cauſe des vapeurs au travers deſquelles elle paroiſſoit, & de la clarté du jour qui étoit encore fort ſenſible.

À 6h	41′	0″	La partie éclairée de la Lune occupoit 12 parties, dont le diamètre comprenoit 29, ce qui donne la grandeur de l'Eclipſe de 7 doigts 2 minutes.
6	47	0	L'ombre étoit à Manilius la grandeur de l'Eclipſe étoit de 7 doigts 40 minutes.
6	49	0	L'ombre à Menelaüs.
6	49	47	La grandeur de l'Eclipſe étoit de 8 doigts 17 minutes.
6	53	25	La Lune étoit éclipſée de 8 doigts 54 minutes.
6	55	25	La Lune étoit éclipſée de 9 doigts 31 minutes.
7	1	45	L'Eclipſe étoit de 10 doigts 8 minutes.
	3	55	L'ombre au Promontoire du Songe.
	4	55	La Lune étoit éclipſée de 10 doigts 45 minutes.
	7	55	La Lune étoit éclipſée de 11 doigts 23 minutes.
	11	20.	Immerſion totale de la Lune dans l'ombre.

Dans le temps de l'immerſion totale la Lune paroiſſoit d'une couleur rouge ardente, &

l'on y distinguoit mêmes les principales taches ; le bord occidental qui venoit d'être éclipsé avoit une couleur plus vive que le bord oriental. Cette lumière du bord occidental de la Lune, diminuoit sensiblement à mesure que l'ombre avançoit jusques vers le milieu de la durée de l'immersion totale que les deux bords de la Lune parurent également éclairés, après quoi la lumière du bord occidental continuoit à s'affoiblir à mesure que celle du bord oriental augmentoit.

Je descendis dans la Tour Orientale inférieure où je fis avec la même Lunette les Observations suivantes. A 8^h 45′ 40″ une Etoile fixe dans la Constellation des Poissons fut cachée par la Lune qui étoit alors entièrement éclipsée ; après avoir paru l'espace de plus d'une minute sur le bord oriental qu'on distinguoit clairement.

A 8h	56′	50″	Commencement de l'émersion totale.
	59	20	Grimaldi sort de l'ombre.
9	0	32	Il est entièrement sorti.
	3	20	La grandeur de l'Eclipse étoit de 10 doigs 45 minutes.
	4	50	Galilée est entièrement sorti de l'ombre.
	8	0	La Lune étoit éclipsée de 10 doigts 8 minutes.
	9	45	Aristarque commence à sortir.
	11	0	Aristarque est entièrement sorti.

	12	0	La grandeur de l'Eclipse étoit de 9 doigts 31 minutes.
	13	40	Capuanus sort de l'ombre.
	14	40	La grandeur de l'Eclipse étoit de 8 doigts 54 minutes.
	18	20	Tycho commence à sortir; la grandeur de l'Eclipse étoit de 8 doigts 17 minutes.
	19	20	Héraclides est sorti.
	19	50	Tycho est entièrement sorti.
	21	20	La grandeur de l'Eclipse est de 7 doigts 40 minutes.
	22	40	Copernic est entièrement sorti.
	23	26	Hélicon est sorti.
	25	20	La grandeur de l'Eclipse est de 7 doigts 2 minutes.
	26	50	Platon commence à sortir.
	28	50	La grandeur de l'Eclipse est de 6 doigts 25 minutes.
	31	10	L'ombre est éloignée de Platon de tout son diamètre.
	32	20	La grandeur de l'Eclipse est de 5 doigts 48 minutes.
	35	36	La grandeur de l'Eclipse est de 5 doigts 10 minutes.
	39	0	La grandeur de l'Eclipse est de 4 doigts 33 minutes.
	40	0	Dionysius est sorti de l'ombre.
	43	50	Menelaüs est sorti.
	45	56	La grandeur de l'Eclipse est de 3 doigts 18 minutes.
	47	40	Pline sort de l'ombre.
	50	31	Le Promontoire aigu sort de l'ombre.
	52	20	La Lune est éclipsée de 2 doigts 4 minutes.
10	3	10	Fin de l'Eclipse.

Suivant ces obſervations, la durée de l'Eclipſe totale a été de 1h 45′ 30″, & le temps que la Lune a employé à ſortir de l'ombre & recouvrer ſa lumière a été de 1h 6′ 20″. Partageant en deux parties égales l'intervalle entre le commencement de l'immerſion & de l'émerſion totale, on aura le milieu de l'Eclipſe à 8h 4′ 5″, à quelques ſecondes près de celle que l'on trouve par la comparaiſon du plus grand nombre des phaſes obſervées avant & après, retranchant du temps de l'immerſion qui eſt arrivé à 7h 11′ 20″ celui que la Lune a employé à recouvrer ſa lumière qui eſt de 1h 6′ 20″, on aura 6h 5′ 0″ pour le commencement de l'Eclipſe à *Paris*, qui n'a pas pû y être apperçu à cauſe que la Lune n'étoit pas levée, & dont on pourra ſe ſervir pour comparer les obſervations qui auront été faites dans les Pays Orientaux, où le commencement ſera arrivé de nuit après le lever de la Lune.

Nous avons eu pendant la durée de cette Eclipſe deux apparences ſingulières.

La première d'une Etoile fixe qui a paru quelque temps ſur le diſque de la Lune, ce qui a été cauſé apparemment par la lumière de la Lune, qui, quoiqu'éclipſée, étoit aſſez forte pour augmenter ſon image & la faire paroître plus grande qu'elle n'eſt effectivement.

La ſeconde apparence eſt cette variété de couleur pendant la durée de l'Eclipſe qui eſt produite par les rayons du Soleil qui ſe rompent en traverſant l'Atmoſphère de la Terre, & vont éclairer le diſque de la Lune, quoiqu'il ſoit réellement éclipſé par l'ombre de la Terre.

OBSERVATION

De l'Eclipse de Lune du 9 Septembre 1778.

Par M. DE LA HIRE.

LA Lune qui devoit se lever éclipsée, ne parut pas aussi-tôt qu'elle fut levée, à cause des nuages qui étoient à l'horison. Cette Eclipse a été presque centrale, & par cette raison bien plus commode que les partiales pour en déterminer les phases avec exactitude, à cause que la Lune, dans ces sortes d'Eclipses, entre bien plus perpendiculairement dans l'ombre de la Terre que dans les partiales; cependant cela ne suffit pas, il faut encore que cette ombre soit bien tranchée sur le corps de la Lune, & elle est bien moins terminée, si la Lune, quand elle est éclipsée, se trouve dans son apogée, & que le Soleil soit dans son périgée, ou qu'ils soient tous deux vers ces endroits-là, parce que le cône d'ombre de la Terre se trouvant le plus court qu'il puisse être, ou presque le plus court, & la Lune la plus éloignée qu'elle puisse être de la Terre, ou près de ce point, la Lune n'est quasi éclipsée que par la penombre de la Terre.

Il est aisé de reconnoître ces Eclipses quand même on ne sauroit pas la position du Soleil & de la Lune; car quand la Lune est tout-à-fait éclipsée, on en voit encore tout le corps

fort distinctement, & même on y apperçoit quelques taches.

Il arrive encore quelquefois que l'ombre aura été assez terminée pendant une partie de l'Eclipse, & que tout d'un coup elle devient si diffuse, que l'on ne peut presque plus déterminer aucune phase. On ne peut guère attribuer ce changement qu'aux nuages qui se trouvent dans un endroit de l'Atmosphère qui répond à celui de l'ombre de la terre où se trouve la Lune, car alors cette partie de l'ombre sera plus éclairée qu'elle ne l'étoit par les rayons du Soleil qui auront souffert une réfraction en passant au travers de ces nuages.

Ce que nous venons de rapporter est arrivé à l'Eclipse dont nous donnons l'Observation ; car pendant tout le temps que la Lune a été éclipsée, on en a vu le corps fort distinctement, & on y appercevoit quelques taches.

Il y avoit vers le milieu de la Lune un espace plus brun que le reste, dont les bords paroissoient agités, comme nous l'avons déja remarqué dans une Eclipse semblable à celle-ci. Dans le temps de cette Eclipse le Soleil étoit à peu-près dans sa moyenne distance, & la Lune presque dans son apogée.

Nous remarquâmes encore que l'ombre de la Terre qui avoit été assez bien terminée jusqu'à huit doigts de l'émersion, devint tout d'un coup fort diffuse.

Il étoit environ 6h $\frac{1}{2}$ quand la Lune commença à sortir des nuages, & nous en fimes les Observations suivantes avec le nouveau Micromètre de mon Pere, dont il a donné la description en 1717.

H.

H.	M.	S.	Doigts.
A 6	42	35	7 $\frac{1}{2}$
	46	37	8
	49	33	8 $\frac{1}{2}$
	52	30	9
	55	29	9 $\frac{1}{2}$
	58	49	10
7	2	5	10 $\frac{1}{2}$
	5	30	11
7	11	24	Fin ou immersion totale de la Lune.
A 8h	56′	19″	Emersion.
9	3	47	11
	6	34	10 $\frac{1}{2}$
	9	16	10
	11	51	9 $\frac{1}{2}$
	14	25	9

H.	M.	S.	Doigts.
	17	5	8 $\frac{1}{2}$
	19	52	8
	22	46	7 $\frac{1}{2}$
9	25	35	7
9	28	15	6 $\frac{1}{2}$
	30	44	6
	33	26	5 $\frac{1}{2}$
	35	58	5
	38	31	4 $\frac{1}{2}$
	41	3	4
	43	34	3 $\frac{1}{2}$
	46	15	3
	49	12	2 $\frac{1}{2}$
	52	11	2
	55	0	1 $\frac{1}{2}$
	57	58	1
10	3	2	Fin de l'immersion ou de l'Eclipse.

Toutes ces Observations sont bonnes, excepté celles depuis 4 doigts jusqu'à 1 doigt de l'émersion, qu'il n'a pas été possible de bien déterminer, à cause que l'ombre de la Terre devint trop diffuse.

Par la comparaison du temps de l'émersion & de la fin, le commencement de l'Eclipse a dû arriver, à 6h 4′ 41″, & par le calcul des Tables de mon Pere, à 6h 4′ 43″. Quand la Lune se leva, il y avoit environ 17′ qu'elle étoit éclipsée; & si l'horison avoit été bien net, on auroit vû en même temps le Soleil & la Lune sur l'horison, & la Lune qui auroit été éclipsée. Par le temps de l'immersion & de l'émersion ou

a le milieu à 8h 3′ 41″, & par le calcul à 8h 1′ 53″, la fin à 10h 3′ 2″, & par le calcul à 9h 59′ 3″. L'immersion à 7h 11′ 24″, & par le calcul à 7h 9′ 17″. L'émersion à 8h 56′ 17″, & par le calcul à 8h 54′ 29″. La demeure dans l'ombre 1h 44′ 55″, & par le calcul 1h 45′ 12″. La durée totale de l'Eclipse 3h 58′ 21″, & par le calcul 3h 54′ 20″; la durée observée a donc été de 4′ plus grande que la calculée.

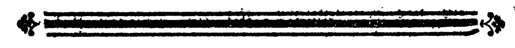
Nous observâmes à 8h 45′ 37″ l'immersion d'une petite Etoile qui est au-dessous du Poisson austral par la Lune pendant qu'elle étoit éclipsée; nous vîmes cette Etoile près de deux minutes sur le corps de la Lune, devant que de se cacher derrière, ce qui est une preuve de la force de la lumière que la Lune avoit, quoiqu'elle fût éclipsée, puisque l'augmentation de son image étoit si grande dans l'œil.

Observation d'un Météore qui parut le vingt-trois d'Octobre 1718.

Nous remarquâmes le 23 Octobre à 11h du soir, qu'il y avoit depuis le Nord-est jusqu'à l'Ouest un nuage fort épais qui s'étendoit depuis l'horison jusqu'à 7 ou 8° de hauteur, & qu'il sortoit de derrière ce nuage vers le Nord-est une Lumière de 7 à 8° de hauteur, sur 2° environ de largeur. Cette Lumière qui étoit presque aussi forte que celle des Etoiles, parcouroit toute l'étendue du nuage d'un mouvement assez prompt, en changeant un peu de figure pendant son chemin.

Nous considérâmes ce nuage environ une heure, & il en sortit pendant ce temps-là en

différens endroits plus de 8 ou 10 de ces Lumières de différentes hauteurs & largeurs, & ayant toutes le même mouvement.



EXAMEN

Des causes des Impressions des Plantes marquées sur certaines Pierres des environs de Saint-Chaumont *dans le* Lionnois.

Par M. DE JUSSIEU.

(a) IL n'y a guère de Nation qui ne tire quelque gloire des monumens qui peuvent servir à justifier l'antiquité de son Pays. Chacun tâche à la faire remonter jusqu'au Déluge, & au de-là même s'il est possible. Si ce n'est pas par des restes d'Edifices encore existants, au moins est-ce dans quelque singularité propre à illustrer son origine. On a fait servir à ce faste la Botanique, depuis qu'on s'est apperçu de ses progrès considérables.

MM. *Luyd* & *Woodward* ont fait honneur à l'*Angleterre* des découvertes de quantité de Pierres sur lesquelles ils ont observé diverses Plantes figurées. M. *Mill* nous a donné des Observations sur des Empreintes semblables trouvées en *Saxe*. M. *Leibnitz* s'étoit proposé d'indiquer tous les endroits de l'*Allemagne* où l'on avoit remarqué ces vestiges anciens de la Nature. Et M. *Scheuchzer* a fait valoir la *Suisse* par sa fécondité en ces sortes d'im-

(a) 12 Novembre 1718.

Q 2

pressions de Plantes dont il prétend que les types existoient avant le déluge.

La *France* n'a pas moins d'avantages en cela que ces Pays. C'est ce dont j'ai eu occasion de me convaincre, lorsque passant par la Province du *Lionnois* pour me rendre en *Espagne*, où il plut au Roi & à S. A. R. Monseigneur le Régent de m'envoyer, il y a deux ans & demi, je parcourus les environs de *Saint-Chaumont*.

Le territoire de cette Ville, de même que celui de *Saint-Estienne* qui est dans le *Forêt*, est, comme l'on sait, abondant en Mines de Charbon de Terre. C'est cette commodité qui y a déterminé l'établissement des Frabriques de toutes sortes d'ouvrages de Fer.

Le souvenir que j'eûs d'avoir lû dans les Lettres de M. *Luyd* que les Pierres chargées de figures de Plantes se trouvent le plus souvent dans le voisinage des Mines de Charbon, me rendit attentif à la figure, à la couleur & aux empreintes de toutes les Pierres que je rencontrois près de ces Minières. Mon attention étoit secondée par la vue des échantillons que m'en remit un de mes amis, distingué dans le pays par son goût pour l'Histoire Naturelle.

Avec ce guide, j'eus le plaisir, à la Porte même de *Saint-Chaumont* le long de la petite Rivière de *Giés*, d'observer sur la plupart des Pierres que je ramassois, les impressions d'une infinité de fragmens de Plantes si différentes de toutes celles qui naissent dans le *Lionnois*, dans les Provinces voisines, & même dans le reste de la *France*, qu'il me sembloit herboriser dans un nouveau Monde.

Toutes ces Pierres sont écailleuses & ne différent entre elles en couleur qu'autant que les lits d'où elles sont tirées, s'approchent ou s'éloignent de ceux de Charbon de Terre; c'est-à-dire, que celles qui en sont le plus près sont d'un noir ardoisé & luisant, en quoi elles semblent participer davantage de l'huile bitumineuse qui est le principe le plus essentiel de ce Charbon, au lieu que celles qui en sont plus éloignées, sont d'un gris cendré, qu'un mêlange de parcelles talqueuses fait paroître quelquefois bronzées & le plus souvent argentées.

Dans les unes & dans les autres de ces Pierres, de quelque couleur qu'elles soient, les empreintes sont toujours plus foncées que le reste, & elles se distinguent beaucoup sur les grises, quelquefois même elles en sont la seule partie qui paroît couverte d'une couche légère de Bronze ou d'Argent; ce qui est un effet de la facilité que les flueurs vitrioliques ont eûs de s'arrêter dans les sillons de ces empreintes plutôt que dans le reste de la superficie de ces Pierres.

Elles sont différentes des Dendrites dures comme les Agates ou les Cailloux, ou tendres comme les Pierres à Rasoir & celles de *Florence*, en ce que les figures qui se rencontrent dans celles-ci, en pénètrent toute l'épaisseur comme une matière étrangère qui s'y est insinuée, ce qu'a fort bien remarqué feu M. *de la Faye*, au lieu que dans les Pierres de *Saint-Chaumont*, les empreintes de Plantes ne sont que sur la superficie des feuillets, & que dans chacun des feuillets qui la composent, elles sont toutes différentes & placées en divers sens.

Le nombre de ces feuillets, la facilité de les séparer, & la grande variété des Plantes que j'y ai vue imprimées, me faisoient regarder chacune de ces Pierres comme autant de volumes de Botanique, qui dans une même carrière composent, pour ainsi dire, la plus ancienne Bibliothèque du monde, & qui est d'autant plus curieuse, que toutes ces Plantes ou n'existent plus, ou que si elles existent encore, c'est dans des Pays si éloignés, que nous n'aurions pû en avoir de connoissance sans la découverte de ces empreintes.

Il ne manqueroit ici, pour rendre cette Herborisation parfaite, que de qualifier ces Plantes imprimées sur ces Pierres; on pourroit même y réussir avec les règles établies depuis ces derniers temps, pour déterminer les genres ou du moins les classes auxquelles elles se rapportent. Mais comme il est rare de trouver sur ces feuillets les Plantes en leur entier, & que l'on n'en peut souvent discerner que, ou quelques fragmens de branches, ou quelques feuilles, & qu'il y en a même plusieurs qui se trouvent croisées par d'autres de différentes espèces qui ont été appliquées sur elles, on auroit peine à les bien caractériser & à les bien décrire. On peut néanmoins assurer que ce sont des Plantes capillaires, des Ceteracs, des Polypodes, des Adiantum, des Langues de Cerf, des Lonchites, des Osmondes, des Filicules & des espèces de Fougères qui approchent de celles que le R. P. *Plumier* & M. *Sloane* ont découvertes dans les Isles de l'*Amérique* & de celles qui ont été envoyées des *Indes Orientales* & *Occidentales* aux *Anglois*, & communiquées à *Plukenet* pour les faire en-

trer dans ses Recueils de Plantes rares. Une des principales preuves qu'elles sont de cette famille, est que comme elles sont les seules qui portent collé au dos de leurs feuilles leurs fruits ; les impressions profondes de leurs semences se distinguent encore sur quelques-unes de ces pierres.

La multitude des différences de ces Plantes est d'ailleurs si grande aux environs de *Saint-Chaumont*, qu'il semble que chaque quartier y soit une source de variétés.

Outre ces empreintes de feuilles de Plantes capillaires, j'en ai encore remarqué qui paroissent appartenir aux Palmiers & à d'autres Arbres étrangers. J'y ai aussi observé des tiges & des semences particulières, & à l'ouverture de quelques-uns des feuillets de ces Pierres, il est sorti des vuides de quelques sillons une poussière noire qui n'étoit autre chose que les restes de la Plante pourrie & renfermée entre deux couches depuis peut-être plus de trois mille ans.

Il y a dans cette découverte trois singularités qui la rendent très-remarquable.

La première est de ne trouver dans le Pays aucune des espèces de Plantes dont les empreintes sont marquées sur ces Pierres. C'est un fait duquel je me suis éclairci dans les Herborisations que j'ai faites immédiatement après celle-ci sur les Montagnes voisines, & principalement sur celle de *Pila* en *Lionnois*, qui n'est éloigné de *Saint-Chaumont*, que d'environ trois lieues.

La seconde est que parmi ce nombre infini de feuilles de diverses Plantes imprimées sur les feuillets de ces Pierres, aucune ne s'y trou-

ve pliée, & qu'elles y sont dans leur étendue de même que si on les y avoit collées.

La troisième singularité, plus surprenante que les deux autres, est que les deux lames écailleuses de ces Pierres ne représentent chacune sur leurs superficies internes par lesquelles elles se touchent, qu'une seule face d'une feuille de Plante en relief d'un côté & en creux de l'autre; au lieu que dans la manière ordinaire dont on conçoit ces sortes d'impressions, on suppose que la feuille d'une Plante qui s'est trouvé pressée entre deux terres molles, doit avoir laissé sur la superficie de l'une l'empreinte de sa partie supérieure, & sur la superficie de l'autre l'empreinte de sa partie inférieure.

Ces singularités supposent diverses causes nécessairement dépendantes les unes des autres.

La première, que ces Plantes inconnues en *Europe* ne peuvent venir que des Pays chauds, parce que si elles ressemblent plus parfaitement à celles de nos Isles d'*Amérique* qu'à aucunes autres, & que l'on ne trouve ces mêmes espèces de Plantes de l'*Amérique* auxquelles elles ont rapport, que dans diverses parties des *Indes* où elles croissent abondamment, c'est une conséquence qu'elles n'ont pû être amenées que ou de ces Pays-là ou de quelqu'autre d'une situation à peu-près semblable.

La seconde, que comme leur empreinte les représente étendues & souvent couchées en divers sens les unes sur les autres, elles n'ont pû être imprimées dans cet état que parce que l'eau sur laquelle elles ont dû flotter, les y a maintenues.

La troisième, que cette eau indubitablement

a été celle de la Mer; ce qui eſt évident par le nombre de Coquillages qui ſe trouvent dans les terres voiſines; Coquillages dont on ne peut aujourd'hui voir les ſemblables dans aucunes des Rivières d'eau douce de *France*, ni même de l'*Europe*, & qui au contraire naiſſent, les uns ſur nos côtes, les autres dans celles des Mers les plus éloignées par rapport à nous.

Une expérience journalière des viciſſitudes qui arrivent à certains Pays dont la Mer inonde ou découvre ſucceſſivement les terres, ne nous démontre que trop comment il s'eſt pû faire que ces eaux que nous ſuppoſons avoir tranſporté ces Plantes, ont pû couvrir ces endroits du *Lionnois*; car ſans être obligé de recourir ni à l'inondation du Déluge univerſel, ni à ces tremblemens de terre, ni à ces ſecouſſes conſidérables qui ont fait de grandes ouvertures, à travers leſquelles l'eau de la Mer s'eſt répandue, ſans parler des écroulemens épouvantables de ces hautes & vaſtes Montagnes, dont la chûte ayant occupé un grand eſpace dans le lit de la Mer, en a rejetté l'eau fort avant dans nos terres; il ne nous manque pas de preuves que la plûpart des terres qui ſemblent avoir été habitées de temps immémorial, ont été originairement couvertes de l'eau de la Mer qui les a depuis ou inſenſiblement, ou tout-à-coup abandonnées.

Cette multitude de Coquillages de Mer qui ſe trouvent encore dans leur entier preſque dans le centre des Montagnes de la *Sicile* & de l'*Angleterre*, ne nous permet pas de douter que ces Iſles n'ayent été couvertes d'eau,

& nous n'avons pas moins de preuves en *France* que cette partie de l'*Europe* que nous habitons a servi de sit à la Mer. Il y a environ cent cinquante ans que *Bernard Palissy*, François de nation, sans avoir d'autres études que celles de ses propres observations faites dans le Royaume, commençoit à insinuer cette doctrine dans des Conférences publiques qu'il tenoit à *Paris* sous *Henri III.*

Je puis rendre la chose plus sensible & plus probable, en ajoutant à ses observations celles que divers voyages, entrepris de tout côté dans ce Royaume pour y herboriser, m'ont donné lieu d'y faire.

J'eus l'honneur, il y a quelques années, de présenter à l'Académie des vraies Madrepores encore adhérantes à leurs rochers que j'avois détachées de la terre à *Chaumont* près *Gisorre*, Plantes pierreuses qui viennent seulement dans le fond de la Mer, & qui sont les marques les plus certaines que l'on puisse avoir que cet endroit de ce Continent a été autrefois une partie du bassin de la Mer.

J'ai vû encore dans les carrières de Grais de *Saint-Leu-Taverni* ouvrir des Pierres de Grais dans lesquelles les petites coquilles & les petits galets dont le bassin de presque toutes les Mers est ordinairement rempli, s'y trouvent renfermés, & je remarquai que la superficie de ces lits de Grais est couverte d'un sable tout-à-fait semblable à celui du bord de la Mer.

M. *Billeret*, Professeur en Botanique à *Bezançon*, m'a envoyé des morceaux de Rochers détachés des carrières de la *Franche-Comté* sur lesquels on voyoit encore quelques-uns de

ces tuyaux fabriqués par certains Vers marins qui s'y logent, & tels qu'on les trouve dans nos Mers sur les Rocailles d'où l'on arrache le Corail.

On voit aussi en *Dauphiné*, entre *Gap* & *Sisteron* certaines Montagnes où les vestiges du décroissement des eaux de la Mer sont marqués par des amphithéâtres dont les dégrés augmentent en largeur à proportion qu'ils approchent du pied de la Montagne.

Du moment que par cette ancienne position du bassin de la Mer démontrée en divers endroits du cœur de ce Royaume, il est constant que ces endroits ont été couverts d'eau, on comprendra aisément que des flots impétueux poussés du Nord au Sud, & renvoyés du Sud au Nord, ou par la résistance des hautes Montagnes, ou par de violens ouragans, ont entraîné avec eux les Animaux & les Plantes des Pays méridionaux d'où ces flots refluoient, & que dans ces reflux, ces eaux s'étant glissées, & étant restées quelque tems dans des endroits où certains arrangemens de Montagnes leur formoient des anses ou des bassins, elles y ont retenu ces corps légers, les uns en leur entier, les autres brisés.

Voilà ces Plantes étrangères conduites par l'eau de la Mer très-avant dans nos terres; il ne reste à expliquer que la manière dont leur impression s'est faite pendant que ces eaux s'évaporoient, & s'est conservée après leur retraite.

Nous supposons leurs feuilles flotantes sur la superficie d'une eau qui, dans ses agitations, étoit encore plus chargée d'un limon bitumineux qu'elle avoit détrempé, que du sel dont

elle étoit naturellement impregnée. Ce limon a couvert la surface de ces feuilles flotantes, y a été retenu par la quantité de nervures dont elles sont traversées, s'y est uni si intimement à elles, qu'elle en a pris jusqu'aux moindres vestiges, & y a acquis d'autant plus de consistance, que ces feuilles, par la qualité de leur tissu serré, ont résisté plus long-temps à la corruption. Comme néanmoins elles se sont enfin pourries, & que le limon qui les couvroit n'a pû manquer de se précipiter, soit par la soustraction du corps qui le soutenoit, soit parce que devenu par cette soustraction plus pénétrable à l'eau, il s'est trouvé plus pesant : c'est dans cette précipitation que ces lames limoneuses tombant sur les surfaces unies d'un limon détrempé, y ont marqué la figure des feuilles dont elles avoient conservé l'empreinte.

L'explication de ce méchanisme rend sensible la singularité de la représentation d'une seule & même face de ces feuilles de Plantes en relief sur une lame, & en creux sur celle qui lui est opposée Ce qui arrive de la même manière qu'un Cachet imprimé en relief sur une lame de terre, se rend en creux sur une autre lame molle sur laquelle celle-là est appliquée.

L'on ne peut pas dire que l'une des empreintes qui se voyent sur ces lames, soit celle du revers de la feuille, tandis que l'autre est celle du dessus, puisque cette feuille ayant été pourrie, est devenue incapable d'imprimer ce revers. Sa pourriture est si certaine, que sa substance ayant changé, a teint ces empreintes en noir, & ce qui est resté attaché à cette

lame n'a tout au plus que rendu quelques empreintes moins parfaites, parce que ce superflu a rempli la gravure de l'impression ; & s'y trouve aujourd'hui en poudre entre quelques-unes de ses lames lorsqu'on les sépare.

Il semblera d'abord qu'après la destruction de la feuille couverte de limon, l'eau la touchant immédiatement, auroit dû effacer les impressions qu'il avoit reçues ; mais si l'on fait attention à la quantité de bitume dont ce limon abonde, à en juger par le Charbon de terre qui se trouve si fréquemment en cet endroit du *Lionnois*, & que ce bitume qui n'est autre chose qu'une huile de terre, depuis qu'il a pris plus de consistence, ne peut pas se résoudre dans l'eau, on n'aura pas de peine à comprendre que les figures marquées sur ces lames limoneuses se soient conservées en se précipitant dans l'eau, & qu'en faisant leur empreinte sur d'autres surfaces limoneuses, elles ne se soient pas incorporées avec le limon, sur lequel elles tomboient, ou avec d'autres lames qui se précipitoient successivement sur elles, puisque ce bitume mêlé dans ces lames faisoit sur elles le même effet que l'huile ordinaire mêlée avec de la pâte pour la maintenir feuilletée.

Il faut présumer qu'un million de tas de feuilles des mêmes Plantes étrangères ont été aussi transportées par les mêmes eaux en plusieurs autres lieux de l'*Europe* ; mais que cette matière bitumineuse ne s'étant rencontrée que dans quelques endroits, ces endroits ont été presque les seuls qui ayent conservé leur empreinte. Telles sont encore les Minieres de

Charbon de terre de la Province de *Glocester*, en *Angleterre*, sur les Pierres desquelles on voit figurées la plûpart des mêmes Plantes que l'on observe sur celles des Minières de *Saint-Chaumont*

Comme je crois avoir démontré que ces lames limoneuses & bitumineuses imprimées se précipitoient successivement les unes sur les autres, & que les feuillets qui supportoient ces lames étoient de figure & de grandeur inégale, il ne faut pas être surpris que dans leur précipitation, elles soient tombées en divers sens. C'est ce qui fait que dans une même Pierre composée de plusieurs de ces lames qui y forment autant de feuillets, il s'en trouve de tant de grandeurs différentes appliquées les unes sur les autres, & que quelques-uns même paroissent avoir été brisés dans leur chûte par leurs chocs contre d'autres lames.

Si les lits de ces Pierres qui ordinairement sont entremêlés de lits de Charbon semblent en quelques endroits être devenus d'une situation oblique, on ne peut attribuer cette disposition qu'à l'inégalité du fond du bassin dans lequel étoit renfermée l'eau où ces précipitations se sont faites.

Enfin les couches de Charbon qui séparent celles de ces Pierres, ne doivent être regardées que comme un bitume qui ayant été d'abord liquide, s'est insinué & ensuite endurci entre ces couches de Pierres figurées. L'huile de terre qui coule actuellement en *Auvergne*, & qui y est appellée *Pege*, comme qui diroit poix liquide, en est une preuve.

Il est donc inutile d'avoir recours ni aux jeux & à la bisarrerie de la Nature, ni à une

végétation supposée interne, c'est-à-dire entre deux lames de Pierre, ni à une palingénésie, comme l'ont fait quelques Auteurs modernes, pour rendre raison de la manière dont se sont formé les empreintes que nous observons sur ces Pierres & sur ces feuillets dont elles sont composées. Et quand même on prétendroit qu'elles seroient un effet de la confusion du Déluge; on ne pourroit pas sur l'observation des empreintes qui représentent ces Plantes en maturité & en graines, déterminer ni le mois ni la saison de cette inondation universelle, puisque ces Plantes étant venues des Pays chauds, y ont pû donner leurs semences dans des saisons plus avancées qu'en ceux-ci.

Explication des Figures des deux Planches qui ont rapport au Mémoire.

FIGURE I.

Fragment d'une Fougère étrangère imprimée sur une Pierre noire ardoisée des environs de *Saint-Chaumont.*

FIGURE II.

Fragment d'une feuille d'une autre Plante étrangère imprimée sur une Pierre presque de la même espèce.

FIGURE. III.

Fragmens de plusieurs feuilles d'une autre espèce de Fougère étrangère dont les figures sont appliquées en divers sens les unes sur les

autres sur une Pierre talqueuse du même endroit.

FIGURE IV.

Parcelles de feuilles ou pinnules d'une troisième espèce de Fougère étrangère dont les impressions se voyent répandues en différens endroits de la surface d'une de ces sortes de Pierres.

FIGURE V.

Fragment d'une Filicule étrangère imprimée en creux sur une Pierre dure & grisâtre du même lieu.

FIGURE VI.

A, fragment d'une autre Filicule imprimée en creux sur une Pierre tendre & talqueuse du même endroit.

B, lame ou feuillet enlevée de la Pierre précédente, représentant en relief le même côté de la Filicule imprimée en creux sur la lame *A*.

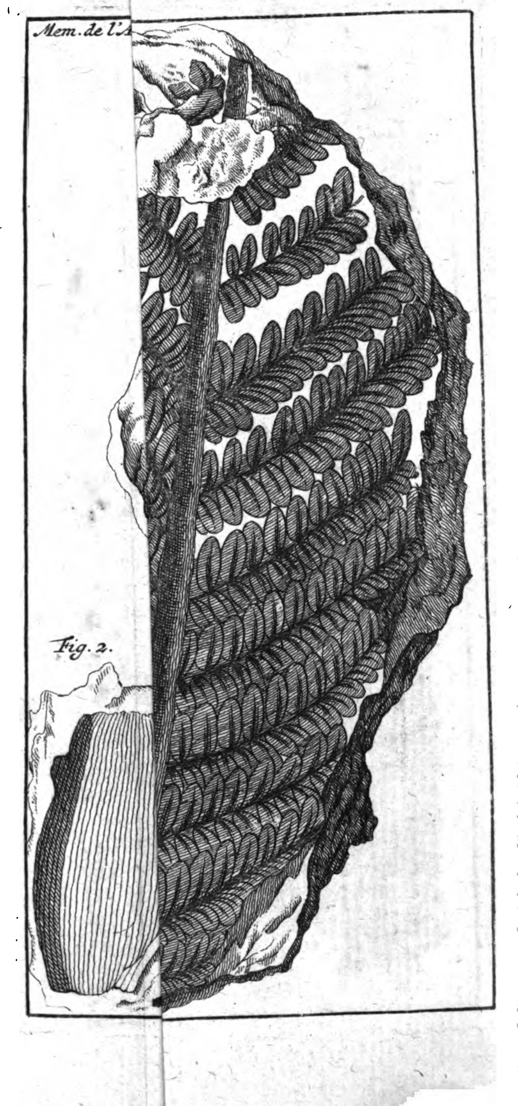
FIGURE VII.

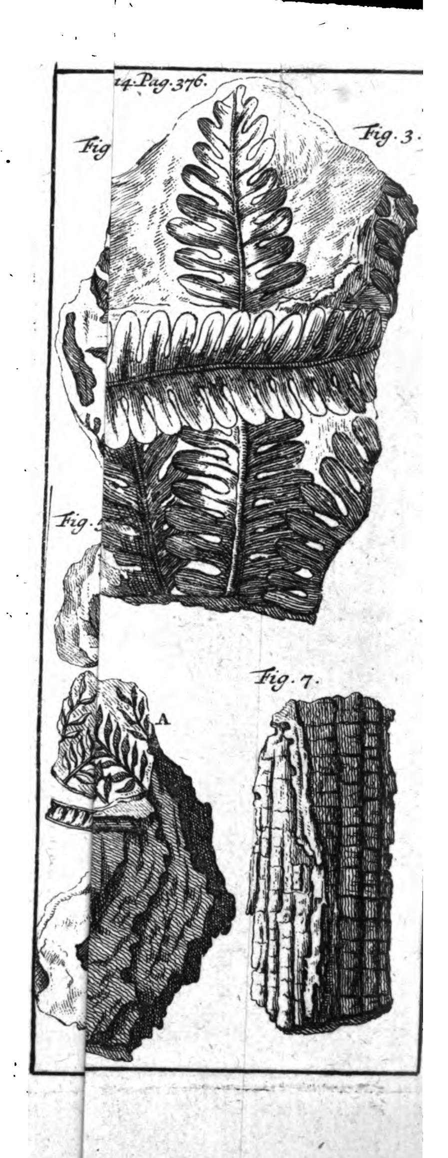
Fragment d'une tige de Plante Capillaire étrangère trouvé dans le même endroit.

FIGURE VIII.

Fragment de Pierre du même endroit, au milieu de laquelle sont les vestiges d'une feuille ronde de Plante étrangère, ou d'une semence qui approche de celle de l'Orme.

Toutes ces Figures sont dans leur grandeur naturelle.


Mem. de l'A
Fig. 2.



14. Pag. 376.
Fig
Fig. 3.
Fig. 5
Fig. 7.
A

S'il y a du danger de donner par le Nez des Bouillons, de la Boisson, ou tout autre liquide.

Par M. LITTRE.

(a). DANS certaines maladies les glandes amygdales grossissent jusqu'au point de fermer le passage de la Bouche au Gosier ; les glandes sublinguales s'enflent si fort, qu'elles arrêtent les alimens, la boisson & tout autre liquide à l'entrée de la Bouche ; la Langue devient si épaisse, qu'elle remplit entièrement la capacité de la Bouche ; dans des convulsions de la Mâchoire inférieure les Dents sont si serrées les unes contre les autres, qu'on ne sauroit rien faire entrer dans la Bouche, &c. Dans tous ces cas la voie du Nez seroit d'un grand usage, si l'on pouvoit, sans danger, porter par là des alimens liquides, de la boisson, &c. dans le Gosier, parce que du Gosier ils pourroient ensuite descendre dans l'Estomac. Par ce moyen on soutiendroit les malades, pendant qu'on travailleroit à rendre le passage de la Bouche libre.

Mais afin que la Compagnie puisse mieux juger, si l'on peut procurer des secours par cette voie, je crois qu'il est à propos de donner une idée, du moins grossière, de la Bou-

(a) 13 Juillet 1718.

che, du Gosier, du Nez, & de quelques autres parties, qui y ont du rapport, eu égard à la question présente.

La Bouche est une cavité, qui s'étend depuis les Lèvres jusqu'à la Luette. On observe dans cette cavité principalement la Langue, les glandes sublinguales & les amygdales. Je ne parlerai ici cependant, que de la Langue, parce que les deux autres parties ne servent en rien à mon dessein.

On donne le nom de Langue au principal organe du goût. Cet organe occupe non-seulement toute la cavité de la Bouche, mais encore une partie de celle du Gosier de la longueur d'environ quatre lignes. Il est attaché à la base de l'Os hyoïde & à la partie inférieure de la Bouche. On remarque le long de la partie postérieure supérieure moyenne de la Langue, une espèce de gouttière, dont la largeur & la profondeur augmente à mesure qu'elle avance vers la racine de cet organe. Cette gouttière paroît être faite pour faciliter la descente des alimens dans l'Oesophage. La Langue est composée de membranes, de mamelons, de différens plans de fibres charnues & de plusieurs muscles ; par les plans des fibres charnues elle s'allonge, s'accourcit, s'élargit, se rétrecit, s'applatit, &c. & par les muscles tout son corps est porté en devant, en arrière & sur les côtés.

On appelle Gosier, la cavité qui est immédiatement placée depuis la Luette jusqu'aux Vertèbres du Col. Cette cavité est formée par la cloison de la Bouche, & principalement par le Pharynx. On y remarque la Glotte, l'Epiglotte, l'embouchure de l'Oesophage pro-

prement pris, & deux eſpèces d'Orifices, dont l'un répond à la Bouche & l'autre aux deux Narines.

On entend par la Glotte, l'entrée du Larynx ; elle reſſemble au bec d'une aiguière ; elle eſt formée par les membranes interne & externe du Larynx, par l'Epiglotte & par les cartilages arytenoïdes ; la Glotte a par-devant près d'un demi-pouce de largeur, & par-derrière environ une ligne ; ſes bords ſont élevés au-deſſus du niveau des parties qui l'environnent, ſavoir de deux lignes par-derrière & par les côtés, & par-devant de neuf à dix lignes. Sans cela les alimens, en deſcendant dans l'Oeſophage, tomberoient facilement dans le Poumon. Enfin la Glotte eſt toujours ouverte, excepté lorſque nous avalons. Son uſage eſt de donner entrée & ſortie à l'air pour la reſpiration, & iſſue aux crachats, & autres matières qui doivent ſortir du Poulmon par la Bouche.

L'Epiglotte eſt un petit cartilage de la figure d'une feuille de Lierre ; convexe par devant & cave par derrière ; fixe & immobile par en-bas, où il eſt le plus large ; libre & mobile par en haut, où il eſt le plus étroit ; il eſt attaché aux cartilages arytenoïdes & au tyroïde, & à la baſe de l'Os hyoïde. L'Epiglotte a trois muſcles, dont deux ſervent à l'abbaiſſer & le troiſième à la relever. Les deux premiers muſcles ſont aidés dans leur action par le poids des alimens & par la Langue, lorſqu'elle ſe renverſe ſur ce cartilage. Le dernier muſcle eſt aidé dans la ſienne par le reſſort du cartilage, & par l'effort que font l'air ou d'autres matières pour ſortir du Poulmon. L'uſage de

l'Epiglotte est 1°. de fermer la Glotte, quand nous avalons, afin que les alimens, en traversant le Gosier, ne tombe dans le Larynx; 2°. d'arrêter & rabattre la liqueur qui tombe du Nez dans le Gosier, afin qu'elle ait occasion de s'écouler le long des côtés de la Glotte sans y entrer, & de descendre ensuite dans l'Estomac.

Je ne considérerai ici dans l'organe du Nez que ses deux cavités, qu'on appelle Narines. On sait que les deux Narines sont séparées l'une de l'autre de haut en bas & d'un bout à l'autre par une cloison mitoyenne, dont la partie antérieure est cartilagineuse, & les moyennes & postérieure sont osseuses. Le Nez communique avec le Gosier par la partie postérieure des Narines.

Par les parties, qui ont du rapport à la Bouche, au Gosier & au Nez, eu égard à la question présente, j'entends la cloison de la Bouche, la Luette & l'Os hyoïde.

La cloison de la Bouche, qu'on pourroit également appeller la cloison du Nez & du Gosier, est une espèce de membrane, d'une consistance molle; de couleur blanchâtre; glissante au tact; convexe par-dessus & concave par-dessous; d'environ une demi-ligne d'épaisseur, de quinze lignes d'un côté à l'autre, & d'un pouce de devant en derrière; sa situation est à la partie postérieure de la voûte du Palais, & elle est plus antérieure, plus haute & plus élevée que celle de l'Epiglotte de trois à quatre lignes; son attache est par-devant à la partie postérieure des os du Palais, par les côtés aux parties latérales internes des mêmes os & des apophyses ptérigoïdes, & par sa par-

tie postérieure elle n'est attachée à rien, excepté par les deux côtés, étant lâche & comme pendante par le milieu. Cette cloison est distante de la Glotte d'environ quatre lignes, distance cependant fort variable dans les corps vivants, lorsque ces parties sont en action, s'approchant tantôt, & tantôt s'éloignant les unes des autres; elle forme par sa face inférieure, la partie postérieure de la voûte du Palais & par la supérieure, la partie postérieure & inférieure du Nez. On remarque du côté de la face inférieure deux manières d'arcs musculeux, séparés un peu chacun au milieu de la partie supérieure, situés en travers l'un vers le devant & l'autre sur le derrière. L'arc antérieur est un peu incliné par en-bas en devant, & il s'attache par une de ses branches à la partie postérieure & inférieure d'un des côtés de la Langue, & par l'autre branche au même endroit de l'autre côté. L'arc postérieur est incliné par en-bas en arrière, & il s'attache par une branche à un des côtés du Pharynx, & par l'autre au pareil endroit de l'autre côté; On observe entre ces deux arcs ou arcades les deux glandes amygdales, qui sont placées, l'une au côté droit, & l'autre au côté gauche. Enfin la cloison de la Bouche est composée de deux membranes, de quantité de glandes & de plusieurs muscles. On apperçoit dans les Corps vivants, dont la Bouche est beaucoup fendue, & qui ont la Langue petite, que cette cloison se porte en enhaut, tantôt en devant & tantôt même en arrière; & qu'elle se porte en en-bas, tantôt en devant & tantôt en arrière. D'où on peut conclure, qu'elle peut fermer tantôt le passage

du Gosier au Nez, tantôt le passage du Gosier à la Bouche, & quelquefois aussi couvrir la Glotte.

Quoi que je ne regarde la Luette, que comme une partie de la cloison de la Bouche, je ne laisserai pas d'en faire la description, comme si elle étoit une partie particulière, parce qu'ordinairement on la considère sur ce pied-là.

On entend par la Luette un petit corps rouge, de la figure d'un cône, dont la base est en-haut & la pointe en-bas suspendu au milieu de la partie postérieure de la cloison de la Bouche; recouvert par les membranes de cette cloison, & composé de beaucoup de glandes & d'un muscle qui est entouré par les glandes. Ce muscle a un pouce & demi de longueur; il est plus menu en ses extrémités que vers son milieu, où il a environ une ligne & demie de grosseur; il traverse la cloison de la Bouche par son milieu, suivant la direction de la Langue; il est attaché par son extrémité antérieure à la partie postérieure des deux os du Palais à l'endroit de leur fonction. Enfin il est fort charnu, & ses fibres charnues sont longitudinales, & paroissent s'étendre la plupart d'un bout du muscle à l'autre. D'où il suit, que lorsque ce muscle se contracte, il doit beaucoup racourcir la Luette, relever & rétrecir la partie postérieure de la cloison de la Bouche.

La partie de la Luette, qui pend au fond de la Bouche, peut avoir plusieurs usages. Elle peut ralentir & diminuer le mouvement des alimens, lorsqu'ils passent de la Bouche dans le Gosier; changer leur direction, en faisant

couler par les côtés, la portion, qui se porte en droite ligne vers la Glotte ; diriger dans leur chûte, les liqueurs, qui descendent du Nez dans le Gosier. Enfin cette partie de la Luette peut apporter quelque changement aux tons de la voix, suivant qu'elle change de situation.

L'Os hyoïde est un corps osseux, de figure demi-circulaire dans l'Homme ; convexe extérieurement & concave du côté interne ; il est attaché au cartilage tyroïde par sa base, & aux apophyses stiloïdes par ses cornes ; soutenu & suspendu dans son assiette par ses muscles & par ses ligamens ; il est composé d'une base & de deux cornes ; sa base est faite d'un seul os, & chaque corne de deux ; la base est située du côté du Menton, & les cornes du côté du Col. L'Os hyoïde contient par sa partie cave le Larynx & le Pharynx ; il donne attache à plusieurs muscles, & il sert d'appui à la Langue dans ses mouvemens.

J'ajouterai à la briève description des parties, que je viens de faire, quelques expériences que j'ai pratiquées sur des Hommes & sur des Animaux, tant morts que vivans, au sujet de la question proposée.

Première Expérience. Après avoir coupé en travers, à la partie inférieure du Col, la Trachée-artère & l'Oesophage de plusieurs Hommes, Chats & Chiens morts, j'ai versé doucement avec un entonnoir de l'eau dans leur Nez. Cette eau est sortie par l'extrémité coupée de chacun de ces deux conduits, mais plus par celui de l'Oesophage.

Seconde Expérience. J'ai versé avec le même entonnoir de l'eau simple dans le Nez de dif-

férens Chats & Chiens vivants. Une partie de cette eau est revenue par leur Gueule, & l'autre par le Nez. Ces Animaux pendant & après l'opération; se sont beaucoup tourmentés, & ont reniflé pendant quelque temps, & d'autant plus qu'ils se sont plus tourmentés, ou que j'ai versé plus d'eau ou plus promptement, ou qu'elle étoit plus ou moins modérée dans la chaleur & dans la froideur.

Troisième Expérience. J'ai versé avec une cuiller fermée de l'eau simple dans mon nez, tantôt peu, tantôt beaucoup, tantôt lentement, tantôt promptement, tantôt froide, tantôt tiède, tantôt chaude, une partie de cette eau est ressortie par le Nez, & l'autre a coulé dans le Gosier. De la dernière une portion est revenue par la bouche, une autre est descendue le long de l'Oesophage, & la troisième est tombée dans la Glotte. Celle-ci m'a fait tousser sur le champ, & d'autant plus que j'en avois versé davantage, ou que je l'avois versée plus promptement, ou qu'elle étoit plus chaude ou plus froide.

Quatrième Expérience. J'ai versé dans le Nez de plusieurs Chats & Chiens vivants de l'eau, où j'avois fait fondre du Sel commun ou du Sel de Tartre. J'ai remarqué que ces Animaux se sont plus tourmentés & ont plus reniflé, que lorsque je leur avois versé de l'eau toute simple.

Cinquième Expérience. J'ai pris par le Nez de la même eau. J'ai plus toussé, craché & mouché, qu'après avoir pris de l'eau toute simple; j'ai même quelquefois éternué & répandu des larmes.

Sixième Expérience. J'ai quelquefois versé de l'eau

l'eau dans le Nez, laquelle n'est point descendue dans le Gosier, mais elle est ressortie quelque temps après par les deux Narines, quoique je ne l'y eusse fait entrer que par une. Apparemment que la cloison de la Bouche étoit alors relevée en en-haut & en devant, & qu'elle fermoit les deux ouvertures postérieures du Nez, par conséquent elle devoit empêcher cette eau de descendre du Nez dans le Gosier. Et la même eau entrée dans le Nez par une Narine, a pu en ressortir par les deux. D'autant que la cavité, où l'eau étoit arrêtée, communique également avec les deux Narines.

7me. & dernière Expérience. J'ai plusieurs fois versé de l'eau dans le Gosier par la voie du Nez, sans qu'elle m'ait fait tousser. L'attention que j'ai faite à cette expérience, m'a donné lieu de remarquer, que la plus grande partie de cette eau revenoit alors par la bouche; qu'ainsi il n'en descendoit pas assez dans l'Oesophage pour surmonter les bords de la Glotte & se jetter dedans, par conséquent je ne devois point tousser. D'autant plus que dans toutes mes expériences je n'ai jamais toussé, que lorsqu'il est tombé de l'eau dans la Glotte. Le contraire doit arriver dans les corps, où le passage de la bouche est fermé, parce que la liqueur versée du Nez dans le Gosier, doit toute descendre dans l'Oesophage, par conséquent s'y trouver en assez grande quantité pour surmonter les bords de la Glotte, tomber dedans & exciter la toux.

J'ai fait faire les mêmes expériences à plusieurs autres personnes en ma présence, & il leur est arrivé à peu-près les mêmes choses qu'à moi.

Voilà deux moyens, que je viens d'employer pour éclaircir la queſtion que je propoſe dans ce Mémoire, ſavoir s'il y a de la sûreté à donner des bouillons, de la boiſſon & tout autre liquide par la voie du Nez. Le premier moyen eſt fondé ſur la ſtructure des parties qui ſervent à la déglutition & à la reſpiration; & le ſecond eſt fondé ſur les expériences que je viens de rapporter.

On peut inférer de la ſtructure de ces parties ou du rapport qu'elles ont entr'elles, qu'une portion de la liqueur verſée dans le Goſier par le Nez, peut tomber dans la Glotte. Car 1°. elle eſt toujours ouverte, excepté dans le temps que nous avalons; 2°. elle eſt peu éloignée de la cloiſon de la bouche, d'où cette liqueur deſcend du Nez dans le Goſier; 3°. la Glotte eſt placée vers le milieu de l'entrée du Goſier; enfin elle eſt ſituée plus bas & plus en arrière que la cloiſon de la bouche.

On peut inférer de mes expériences, qu'une portion de la liqueur verſée dans le Goſier par le Nez, tombe effectivement dans la Glotte. La toux, qui s'en enſuit, en eſt une preuve, puiſqu'on ne peut l'attribuer qu'à l'irritation que cette liqueur cauſe à la membrane interne du Larynx, qu'on ſait être d'un ſentiment très-exquis, & le véritable ſiége de la toux. En effet, nous éprouvons tous les jours, que ſi, en mangeant ou buvant, il tombe dans la Glotte la moindre parcelle des alimens ou de la boiſſon même la plus inſipide, nous touſſons, & même avec de grands efforts, & que la toux dure juſqu'à ce que cette parcelle en ſoit ſortie.

Il y a donc lieu de craindre, que de tels ef-

forts, sur-tout dans des malades déja affoiblis & épuisés par leurs maladies, ne les fatiguent extrêmement, & qu'ils ne leur causent des accidens fâcheux, & quelquefois même mortels. Il y a donc du danger à donner par le Nez des bouillons, de la boisson, & tout autre liquide.

Cependant lorsque le passage de la Bouche au Gosier est embarrassé, & même quand il est libre, si les malades sont ou sans connoissance, ou obstinés à ne vouloir rien prendre par la Bouche, on ne doit point balancer de leur donner par le Nez des bouillons, &c. pour fournir au Corps de quoi le nourrir, & même pour le guérir de ses maladies, en prenans toutefois les précautions suivantes.

Première Précaution. On doit observer de verser doucement dans le Nez les bouillons, la boisson, &c. afin que ces liqueurs descendant ensuite doucement dans le Gosier, elles coulent le long de la Luette, ou du moins qu'elles s'en écartent peu, & ne parviennent point jusqu'à la Glotte. Car si ces liqueurs tomboient dedans, elles pourroient suffoquer les malades, ou les fatiguer extrêmement.

Seconde Précaution. Il faut verser ces liqueurs en petite quantité à la fois, s'arrêter de temps en temps, & sur-tout si les malades toussent, de crainte que le lieu destiné à recevoir d'abord ces liqueurs, qui est petit, ne s'engorge, & qu'elles ne s'épanchent dans la Glotte.

Troisième Précaution. La tête des malades ne doit point être beaucoup panchée en arrière, parce que l'Oesophage étant alors gêné, les bouillons, &c. n'auroient pas la facilité de

descendre le long de ce conduit, & elles pourroient se jetter dans la Glotte.

Quatrième Précaution. On tiendra ferme la tête & le reste du Corps des malades pendant l'opération, autrement les bouillons venant à s'éparpiller dans le Gosier à l'occasion du mouvement, une partie pourroit tomber dans la Glotte.

Cinquième Précaution. Les bouillons, &c. ne doivent être ni trop chauds, ni trop froids; ni salés, âcres, &c. d'autant que par ces qualités, ils irriteroient trop la membrane interne du Larynx, & par conséquent exciteroient des toux plus violentes & plus fâcheuses.

Sixième Précaution. On ne doit point donner des bouillons, &c. par le Nez aux malades, lorsqu'ils ont la poitrine bien engagée, ou qu'ils sont extrêmement foibles. J'ai vû dans ces deux cas des malades ou mourir sur-le-champ, ou réduits à toute extrémité, & cela, à force de tousser & de faire des efforts pour cracher.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIGURE I.

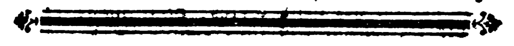
A, la Langue.
B, l'Epiglotte.
C, la Luette.
D, *D*, la Cloison distinguée de la Voûte du Palais par la ligne ponctuée *g*, *g*.
E, *E*, les Arcs ou Arcades de la Cloison.
e, *e*, les Amygdales.
F, *F*, la cavité du Pharynx.
f, *f*, coupe horisontale de la Bouche à l'endroit

de l'union des deux lèvres, pour mieux faire voir les parties qui sont contenues dans son fonds.

FIGURE II.

Qui représente la Mâchoire supérieure coupée verticalement par son milieu de devant en derrière, & les mêmes parties que la première Figure, mais vues de côté.

G, la Langue plus basse que dans l'état naturel pour faire entrevoir la Glotte.
H, l'Epiglotte.
h, la situation de la Glotte.
I, la Luette.
L, *L*, coupe verticale de la Cloison.
M, *M*, coupe verticale de la voûte du Palais.
N, *N*, Stilet qui traverse une Narine, passe par dessus la Cloison, & se termine dans la cavité du Pharynx.
O, l'embouchure du conduit qui va de la Bouche à l'Oreille.
P, *P*, la cloison du Nez.
Q, partie inférieure de la cavité du Pharynx.
R, moitié de l'Arcade antérieure de la cloison.
S, moitié de l'Arcade postérieure de la même cloison.
T, Amygdale.



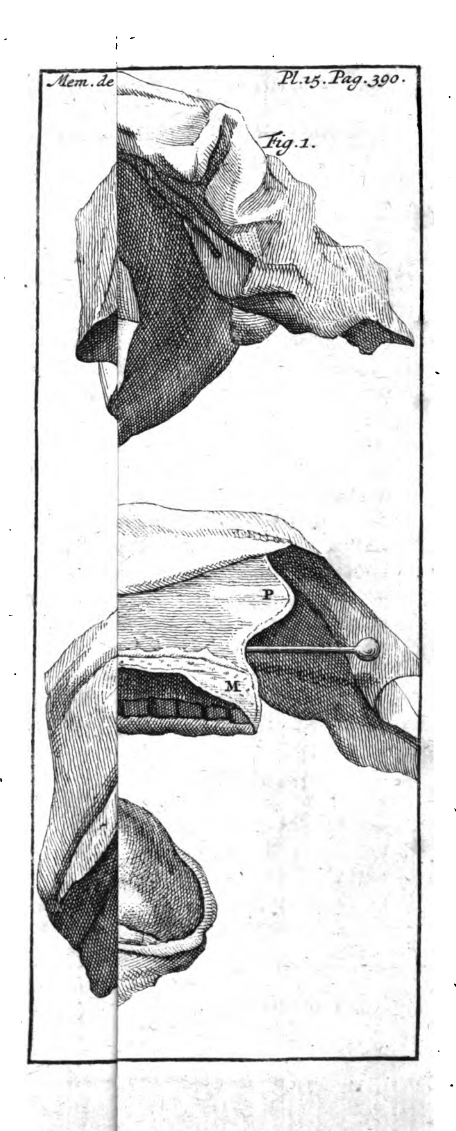
OBSERVATION

De la Lumière Septentrionale.

Par M. MARALDI.

(a) Nous avons observé deux fois, cet Automne, la Lumière Septentrionale. Elle a paru la première fois le 26 Septembre, un peu après 8 heures du soir. Le Ciel étant fort serein, on voyoit des exhalaisons claires qui, en sortant d'une espèce de brouillard qui étoit à l'horison, s'élevoient à 12 ou 15 degrés, & formoient une Lumière fort claire. Cette Lumière occupoit d'abord une petite portion de l'horison vers le Nord, & est allée en diminuant, ensorte qu'à huit heures & trois quarts, elle étoit à peine visible, mais ensuite elle s'est augmentée tout d'un coup considérablement, tant en grandeur qu'en éclat, s'étant étendue vers le Nord & Nord-est, & elle a paru fort claire & fort lumineuse pendant trois quarts d'heure, c'est-à-dire, depuis 8 heures & trois quarts, jusqu'à 9 heures & demie. Dans cet état elle s'élevoit un peu au-dessus des Etoiles de la patte précédente & du genou postérieur de la grande Ourse. Son terme du côté du Nord-ouest étoit au-dessus de la queue de la grande Ourse, & du côté du Nord-est elle étoit plus orientale que la patte précéden-

(a) 14 Décembre 1718.


Fig. 1.
P
M

te; après 9 heures & demie elle a diminué en peu de minutes, ayant commencé de s'affoiblir par sa partie orientale, il en est resté une foible trace jusqu'au lever de la Lune.

Nous l'avons observée pour la seconde fois le 23 de Novembre à 10 heures & trois quarts du soir. Le Ciel étant tout-à-fait couvert, on voyoit sortir la Lumière d'un seul endroit de l'horison fort proche du Nord, & elle éclairoit les nuages qui étoient de ce côté-là, en s'élevant par intervalles, & en s'élargissant par en-haut jusqu'à 10 ou 12 degrés de hauteur. Elle n'étoit pas continue depuis le bas jusqu'au haut; mais on en voyoit seulement la partie inférieure proche de l'horison, & la supérieure la plus éloignée, le milieu qui étoit environ de deux degrés de largeur, étant caché par un nuage parallèle à l'horison, ainsi il y avoit des nuages plus proches de nous, & d'autres plus éloignés que les exhalaisons qui formoient la lumière; après l'avoir observée pendant une demie-heure elle a disparu.



DESCRIPTION

D'une Boîte de nouvelle invention, pour le Pansement des Fractures compliquées de la Jambe.

Par M. PETIT.

(a) POUR que les Os cassés se réunissent parfaitement, trois choses son absolument nécessaires.

1o. Les Os doivent être rejoints & affrontés, de manière à se toucher exactement par toute leur surface cassée.

2°. Il doit exuder réciproquement des deux bouts un suc nourricier qui ait toutes les conditions requises pour s'aglutiner, joindre & souder les Os.

3°. Pendant les trente ou quarante jours, plus ou moins, que la réunion des Os est à se faire, ils doivent être maintenus en repos, afin que la colle qui se fait par le suc nourricier, ne soit point interrompue dans son aglutination par des mouvemens qui détruiroient en une minute l'ouvrage de plusieurs jours. Pour satisfaire à cette dernière intention, on panse les fractures le moins souvent qu'il est

(a) 17 Décembre 1718.

possible : le bandage ne doit être ni trop serré, ni trop lâche ; le Corps du Malade sera commodément placé ; la partie blessée un peu élevée, pour faciliter le retour des liqueurs ; elle doit être aussi placée mollement & dans un lieu assûré, afin que tout invite la partie & le Malade à garder le repos, si nécessaire à sa guérison.

La Machine que je présente à l'Académie est d'une grande utilité, pour procurer tous ces avantages ; mais avant de la décrire, je pense qu'il est mieux de mettre la Compagnie au fait de celles dont on s'est servi jusqu'à présent, afin de mieux faire sentir ce que celle-ci a par-dessus les autres.

Je ne parlerai point des appareils qui conviennent aux fractures simples, parce qu'il est plus facile de les contenir. Il n'en est pas de même des fractures compliquées pour lesquelles on s'est servi d'écorce d'Arbres, de Fanons, de Faux-fanons & de Boîte ; le succès a fait préférer ce dernier moyen aux autres, ainsi je ne parlerai que de la Boîte, d'autant que la Machine que je présente est elle-même une Boîte perfectionnée.

La Boîte ordinaire est composée de quatre pièces ; savoir, d'une Semelle, d'un Plancher & de deux Murailles.

La Semelle est jointe à l'extrémité du Plancher par deux gonds qui entrent dans deux fiches, & les deux Murailles sont jointes de même aux parties latérales du Plancher, de manière que les unes & les autres pièces peuvent se joindre, & se séparer du Plancher pour les utilités que l'on dira ci-après. Le plancher est couvert d'un petit Ma-

telas qui soutient la Jambe ; les Murailles aussi garnies de matelas en s'approchant, contiennent la Jambe, & empêchent les mouvemens qu'elle pourroit faire sur les côtés ; la Semelle matelassée soutient la plante du Pied qui par son moyen est tenu plus ou moins fléchi à la faveur de deux crochets qui, des deux côtés de la Semelle, vont s'engager dans deux crémailleres attachées au bout & à l'extérieur des murailles, lesquelles cremailleres ont nombre de trous pour donner plus ou moins d'élévation à la Semelle dont elles reçoivent les crochets.

La Boîte nouvelle diffère de la première en structure & en usages.

En structure elle diffère, 1°. Parce qu'au lieu de Plancher, elle a une espèce de Lit de sangle formé par un coutil cloué sur un chassis, lequel est composé de deux jumelles cintrées, à l'endroit du pli du Genouil & de deux traverses ; l'une droite & plus courte joint les jumelles par le bout du côté du Pied ; l'autre plus longue & cintrée les joint du côté du Genouil. La seconde chose en quoi cette Boîte diffère de la première, est un chassis composé aussi de deux jumelles & de deux traverses, le tout parallèle au chassis de dessus, excepté que les jumelles de ce dernier chassis sont toutes droites, & que celles du chassis supérieur sont cintrées ; les jumelles de l'un & de l'autre chassis par le bout qui regarde la Cuisse sont jointes ensemble par deux charnières, ce qui permet de les écarter & rapprocher plus ou moins, & pour les maintenir au degré d'approche ou d'éloignement qui convient. Il y a une espèce de palette join-

te par deux gonds de bois reçus dans deux fiches attachées aux extrémités des jumelles du chassis supérieur, laquelle palette se plie contre les jumelles, & peut s'en éloigner par degrés qui lui sont marqués par des crans creusés sur la partie supérieure des jumelles du chassis inférieur du côté du pied, de manière que l'on peut lever plus ou moins, & baisser de même le chassis supérieur sur lequel se trouve la Jambe pour les utilités que nous allons dire.

Cette Boîte diffère de l'autre, en ce qu'avec les mêmes utilités elle en a une infinité d'autres plus essentielles sans avoir aucun de ses défauts.

1o. En conséquence du double chassis la Jambe peut s'élever plus ou moins pour la satisfaction du Malade qui se trouve soulagé, quand on lui baisse la Jambe, ou quand on la leve, ne pouvant sans peine être long-tems dans l'une ou l'autre attitude, & l'on peut la changer sans craindre que les Os rompus se déplacent, parce que ce changement ne dépend que de la flexion ou extension du Genouil, lesquels mouvemens peuvent se faire par le moyen du chassis supérieur, sans courir le risque de déplacer les os.

2o. La palette ayant des degrés de repos sur les jumelles du chassis inférieur, peut mettre la jambe en sûreté à tous les degrés de hauteur qui conviendront au Malade dans les pansemens ou dans les intervalles.

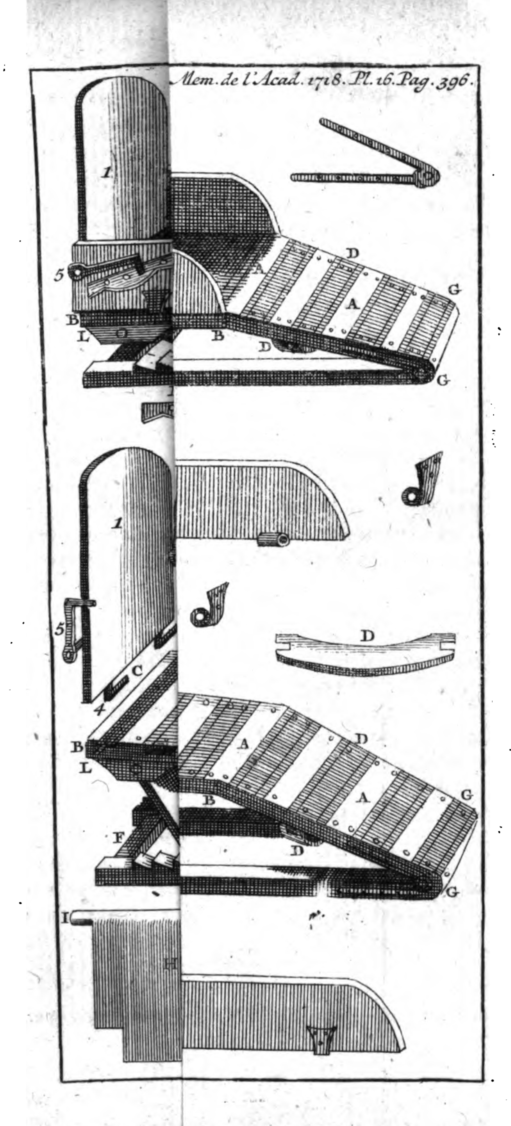
3o. Comme les fractures compliquées doivent être pansées une ou deux fois par jour, & qu'à chaque pansement il faut lever & baisser la Jambe, pour que ces mouvemens ne

ſoient point nuiſibles à la formation du calus, on remarquera que l'on peut lever le chaſſis ſupérieur, & par conſéquent la Jambe, juſqu'à ce que la palette ſoit à ſon dernier degré d'élevation, puis faire tenir la Jambe par deux Garçons Chirurgiens, & baiſſer enſuite le chaſſis ſupérieur pour le tirer de deſſous la Jambe, & le donner à un Garçon qui le nettoyera & le garnira d'un nouveau bandage, enſuite on le remettra tout garni ſous la Jambe à ſa hauteur convenable pour la recevoir, par ce moyen éviter les irrégularités de deux hommes inégalement forts & adroits, ſoit pour lever la Jambe, ſoit pour la baiſſer.

4o. Le coutil dont le chaſſis ſupérieur eſt garni, fait une eſpèce de lit de ſangle, ſur lequel la Jambe eſt bien plus commodément que ſur le Plancher de l'ancienne Boîte. Le molet & le talon s'y forment un logement, & toute la Jambe paroît s'y mouler.

5o. Le cintre des jumelles du chaſſis ſupérieur qui ſe trouve à l'endroit du pli du Genouil eſt très-utile, en ce qu'il permet à la Jambe de ſe plier, ce qui ne contribue pas peu à éviter la douleur inſupportable que ſentent preſque tous ceux à qui on met la Jambe dans la Boîte ordinaire, d'autant que la principale cauſe de cette douleur vient de la tenſion du tendon d'*Achille* que l'on relâche en pliant la Jambe, parce que les *deux* muſcles gémeaux qui le compoſent avec le ſolaire, prennent leur origine des condyles du Fémur, & paſſent par l'articulation du Genouil.

6o. Le chaſſis inférieur reçoit dans ſon quarré le bouſe du matelas preſſé par le poids de la Jambe ; ce qui retient la Boîte & l'em-


Mem. de l'Acad. 1718. Pl. 16. Pag. 396.
1
5
D
A
G
A
B
L
B
D
G
1
D
5
C
4
A
D
B
L
A
G
B
F
D
G
I
H

pêche de glisser vers le pied du lit ; avantage que n'a point la Boîte ordinaire.

OBSERVATIONS

Du Passage de Jupiter proche de l'Etoile appellée Propus.

Par M. MARALDI.

(*a*) LA Planète de Jupiter qui parcourt le Zodiaque dans l'espace d'environ douze années, faisant chaque année un signe par un mouvement inégal, quelquefois direct, & quelquefois retrograde, a passé trois fois dans l'intervalle de huit mois proche de l'Etoile fixe appellée *Propus*, qui précède le pied occidental des Jumeaux, & qui est présentement située au 27° 3′ du même signe, avec une latitude méridionale de 11 minutes.

Cet Astre s'est trouvé pour la première fois avec l'Etoile fixe vers la fin d'Août de l'année 1716, lorsque son mouvement étoit direct d'Occident en Orient ; & s'étant avancé jusqu'au premier degré de l'Ecrevisse, où il s'est trouvé vers la fin d'Octobre de la même année, il a ensuite retrogradé, allant d'Orient en Occident, ensorte qu'il est retourné une seconde fois proche de la même Etoile. Ce fut le 12 Décembre de l'année 1716 ; trois

(*a*) 14 Décembre 1718.

mois après le premier passage, cinq jours avant son opposition avec le Soleil, & vers la moitié de sa retrogradation. Ayant donc continué de retrograder jusqu'au 21 des Jumeaux où il est arrivé le 15 de Février 1717, il a repris son mouvement direct d'Occident en Orient, & a repassé pour la troisième fois proche de la même étoile le 20 d'Avril de la même année pour n'y plus retourner que dans douze ans.

Dans ces trois différens passages Jupiter n'a pas tenu précisément la même route. Dans le premier il est passé 16 minutes plus méridional que l'Etoile; dans le second 9 minutes seulement du même côté, & dans le troisième il est passé 10 minutes vers le Septentrion à l'égard de la même Etoile. Ces routes différentes que Jupiter a faites dans l'espace de huit mois, dépendent de la différente distance du Soleil à Jupiter, & de sa différente situation à l'égard de son nœud; ce qui a fait varier sa latitude dans ces trois différens passages par le même degré du Zodiaque.

Nous avons déterminé, autant que le temps l'a pu permettre, la situation de Jupiter à l'égard de l'Etoile, tant en le comparant avec le Soleil dans le Méridien, qu'en le comparant immédiatement avec l'Etoile loin du Méridien. Par ces Observations faites dans le Méridien le 19 Août & le 7 de Septembre, nous trouvons le temps de la conjonction en longitude de Jupiter avec Propus le 27 Août à $7^h\ 40'$ du matin, l'un & l'autre étant au $27^o\ 5'$ des Jumeaux, Jupiter ayant une latitude méridionale de $19'\ 56''$.

Le second passage a été déterminé non-seule-

ment par les observations du Soleil de l'Etoile & de Jupiter par le Méridien, mais encore par le passage de Jupiter & de l'Etoile par les fils qui se croisent au foyer de la Lunette, lorsque ces deux Astres étoient éloignés du Méridien. Cette Observation a encore été faite par la même méthode à *Rome* par M. *Bianchini*, & à *Gennes* par M. le Marquis *Saluago*, & M. l'Abbé *Barrabini*. Voici les Observations de *Rome*.

Le 12 Décembre à 6h 42′ du soir, l'Etoile passa par un cercle horaire 16″ de temps avant Jupiter. Le 13 Décembre à 7h 40′ Jupiter passa 21″ avant l'Etoile. Le 16 à 6h 15′ du matin Jupiter passa 1′ 48″ avant l'Etoile. Dans ces trois Observations Jupiter avoit une déclinaison plus méridionale que l'Etoile de 7′ 17″.

M. *Saluago* observa le 13 Décembre à 11h 19′ que Jupiter passoit par un cercle horaire 27″ de temps avant Propus, avec une différence de déclinaison de 8′.

Nous avons observé à *Paris* le 10 Décembre à 9h 3′ que Jupiter passa par un cercle horaire 1′ 22″ après Propus. Le 11 à 7′ 30″ il passa 49″ après la même Etoile. Le 12 à 8h 0′ il passa 14″ après Propus. Le 13 à 7h 36′ Jupiter passa 21″ avant Propus. Dans ces jours différens la différence de déclinaison fut presque toujours de 8′ 10″ comme elle a été aussi observée à *Gennes*.

Ces Observations comparées avec celles de *Rome* & de *Gennes*, & réduites toutes à la même heure sous le même Méridien, s'accordent à donner la même différence d'ascension droite dans la même seconde de temps, &

donnent à peu-près la même différence de déclinaison. Nous avons jugé à propos de les rapporter ici pour faire voir jusqu'à quelle précision on peut avoir les Observations faites avec cette méthode par des Observateurs exacts.

Ces Observations étoient suffisantes pour trouver la conjonction de Jupiter avec Propus, mais nous n'avons pas laissé de les continuer avant & après, autant que le Ciel l'a pu permettre pour avoir sa détermination dans le même dègré & minute de longitude où il s'étoit trouvé en 1633 & au temps des Observations de MM. *Gassendi* & *Bouillaud*.

Le 16 Décembre le Ciel ayant été serein à minuit 7 minutes, Jupiter précéda Propus en ascension droite de 2′ 15″ de temps. Le 18 il précéda de 3′ 16″, & la différence de déclinaison fut de 8′ 10″. Voici toutes ces Observations calculées avec la longitude & la latitude qui leur répond.

Déc.	H.	M.	Asc. droit.			Déclin.			Long.			Latit. Sept.		
Le 10 à	9	0	87	3	40	23	7	10	87	17	35	0	19	52
Le 11	7	30	86	55	20	23	7	20	87	10	10	0	19	48
Le 12	7	56	86	46	40	23	7	20	87	2	15	0	19	38
Le 13	7	36	86	37	50	23	7	20	86	54	0	0	19	30
Le 16	12	7	86	9	15	23	6	40	86	27	45	0	19	25
Le 20	6	38	85	36	0	23	7	15	85	57	26	0	17	50

On a conclu de ces Observations que la conjonction en longitude de Jupiter avec Propus est arrivée le 12 Décembre à 10 heures & demie du soir en 27° 3′ 2″ des Jumeaux, avec une latitude méridionale de 0° 19′ 30″.

Le troisième passage de Jupiter proche de la même Etoile a été déterminé par les Obser-

vations que nous avons faites depuis le 11 Avril jusqu'au 27 du même mois, toutes les fois que le Ciel a été favorable. Par ces Observations comparées ensemble & avec la situation de l'Etoile, nous trouvons sa conjonction en longitude avec Jupiter le 18 d'Avril à 8 heures du soir, cet Astre n'ayant qu'un quart de minute de latitude méridionale.

Les Astronomes du siècle passé nous ont laissé deux Observations de la conjonction de Jupiter avec Propus, semblables aux deux dernières des nôtres. M. *Gassendi* a observé à *Digne* l'an 1633, le 18 & le 19 Décembre, avec la Lunette, la situation de Jupiter par rapport à Propus, d'où il a conclu leur conjonction en longitude le 19 Décembre une heure avant midi, ces deux Astres étant alors, suivant notre calcul, au 25° 52′ 0″ des Jumeaux. La seconde Observation, semblable à celle de l'année 1717, a été faite par le même Astronome & par M. *Bouillaud* à *Paris* l'an 1634. Par les Observations du 10 Avril, du 11 & du 12, M. *Gassendi* détermina leur conjonction le 12 à midi, & M. *Bouillaud* par ses Observations la détermina le 12 à 8h du matin, de sorte que ces deux Astronomes diffèrent entr'eux de 4 heures dans le temps de la même conjonction, ce qui ne donne que 1′ 30″ de différence dans la détermination du lieu de Jupiter. C'est-là la précision qu'on pouvoit attendre alors par des Observations faites avec la Lunette par différens Astronomes, à cause qu'on n'avoit pas encore l'usage de placer les fils au foyer commun de l'objectif & de l'oculaire, ce qui sert à déterminer plus précisément la situation des Planètes & leurs conjonctions

mutuelles. Si l'on partage par la moitié la différence qu'il y a entre l'Observation de *Gassendi* & de *Bouilland*, on aura la détermination de Jupiter à moins d'une minute près, & la conjonction le 12 Avril à 10^h du matin en 25° 52′ 0″ des Jumeaux.

Nous avons observé la conjonction de Jupiter avec Propus l'an 1716, le 12 Décembre à 9^h ½ du soir, & M. *Gassendi* l'observa l'an 1633 le 19 Décembre, une heure avant midi ; la conjonction de cette année, qui est la quatre-vingt-troisième après celle de *Gassendi*, est arrivée presque 7 jours plutôt.

L'an 1717 nous avons déterminé pour la seconde fois la conjonction le 18 Avril vers les 8 heures du soir, & celle de 1634 a été trouvée le 12 Avril vers le midi ; celle de l'année 1717 est donc arrivée presque 7 jours plus tard que celle de 1634 ; au lieu que nous avons trouvé que la précédente est arrivée 7 jours avant, par rapport aux mêmes jours du mois. Voici la raison de ces différences.

Le mouvement de Propus en longitude depuis 1633 jusqu'en 1716 a été de 1° 11′ dont il est présentement plus avancé vers l'Orient ; & comme au mois de Décembre 1716 le mouvement de Jupiter étoit retrograde ou d'Orient en Occident, il est arrivé avec l'Etoile plutôt que si elle n'avoit pas eu ce mouvement. Au mois d'Avril 1717, Jupiter ayant rencontré la même Etoile par un mouvement direct conforme au mouvement que l'Etoile a eu en 83 ans, il l'a rencontré plus tard qu'il n'auroit fait sans ce mouvement au contraire de ce qui est arrivé au mois de Décembre. Mais à l'égard du même point du Zodiaque

où Jupiter avoit été au 25° 52′ 0″ des Jumeaux le 19 Décembre 1633, il y est retourné le 21 Décembre de l'année 1716, & il est repassé le 11 Avril de l'année 1717 à 2^h ½ du matin, au même point où il avoit été le 12 Avril 1634.

Dans les Mémoires de l'Académie de 1710, nous avons rapporté que Jupiter dans l'espace de 83 années retourne à peu de minutes près dans le même degré du Zodiaque à la même distance du Soleil aux mêmes jours de l'année, & nous en avons aussi remarqué la raison, que nous expliquerons ici d'une autre manière, qui fera connoître le progrès de son mouvement dans cet intervalle.

Il est constant que Jupiter parcourt les douze Signes du Zodiaque en 12 années, donc il en parcourt un en un an. Outre la révolution entière qu'il fait en 12 ans, il parcourt de plus 4° 41′ qui sont la septième partie d'un Signe, laquelle après 7 périodes de 12 années qui sont 84 années, monte à un Signe entier de plus, outre les révolutions entières. Mais comme il fait un Signe en un an, il fera donc 7 révolutions entières en 83 ans. Il reste à faire voir comment le Soleil retourne à la même distance avec Jupiter en 83 ans.

Afin que le Soleil retourne avec Jupiter, il faut que le Soleil décrive la révolution entière du Zodiaque qu'il fait en un an, & de plus le mouvement que Jupiter a fait pendant ce tems-là, qui est environ un Signe que le Soleil décrit en un mois; donc le Soleil retournera avec Jupiter, ou à la même distance à l'égard de cet Astre où il avoit été du commencement après un an & un mois. Ce mois de surnuméraire à la douzième année, fera un an de

plus ; donc en 12 années le Soleil retournera 11 fois à l'égard de Jupiter, & par conséquent il y retournera 77 fois en 7 périodes de 12 années qui font 84 ans.

Nous avons remarqué que Jupiter en 12 années, outre la révolution entière, fait 4° 21′ de plus, ou un septième de Signe que le Soleil parcourt en 4 jours un peu plus ; donc dans la seconde période de 12 années le Soleil arrivera avec Jupiter 4 jours plus tard qu'auparavant, ou un septième de mois, qui feront un mois entier après 7 périodes de 12 années ou 84 années. Puisqu'en 84 années le Soleil arrive à Jupiter un mois plus tard que dans l'époque, & que tous les ans il retarde un mois, il y arrivera au même jour en 83 années ; & comme Jupiter retourne au même point du Zodiaque dans le même intervalle, ainsi que nous avons déja remarqué, il suit qu'il arrivera en 83 années au même point du Zodiaque & à la même situation du Soleil.

On le peut aussi démontrer par le mouvement du Soleil, qui tous les 4 ans anticipe l'époque d'environ 2′, & par conséquent après 20 périodes de 4 années qui font 80 ans, il anticipera de 40 minutes, mais en 3 années communes il retarde 43 minutes, égaux à 3 minutes près à l'anticipation qui se fait en 80 ans ; donc en 83 ans, dont 20 seront bissextiles, le Soleil retourne au même point du Zodiaque ; nous avons fait voir que Jupiter y retournoit aussi à peu de minutes près dans le même intervalle ; donc ils se retrouveront tous deux au même point qu'auparavant. Ainsi en 83 ans s'accomplissent à fort peu de minutes près 83 révolutions du Soleil autour de la Terre, 7 révolutions de Jupiter autour du

Soleil à l'égard d'un point dans le Zodiaque, & 76 révolutions du Soleil à l'égard de Jupiter.

Ce retour de Jupiter au même point du Zodiaque & en même-temps à la même configuration avec le Soleil, facilite la recherche des règles de son mouvement, & les circonstances particulières qui se rencontrent dans les Observations de cette année & de 1634 rendent cette recherche encore plus exacte, car elles sont arrivées proche de la moyenne distance du Soleil & dans la moyenne distance de Jupiter, où l'inégalité qui résulte par les différentes hypothèses du mouvement de leur apogée, ne peut pas faire une différence sensible en les comparant ensemble, pour chercher le moyen mouvement de Jupiter. Voici donc cette comparaison.

L'an 1634 le 12 Avril, le lieu de Jupiter fut déterminé par les Observations de M. *Gassendi* au 25° 52′ 10″ des Jumeaux. L'an 1717 le 12 Avril, il a été déterminé au 26° 4′ 50″ du même Signe, la différence est 12′ 40″, qui est le mouvement que Jupiter a fait en 83 ans, outre les révolutions entieres. Il faut tenir compte des réductions, à cause de la variation de la première & de la seconde inégalité qui sont de de 2′ 20″ à ajouter à la différence trouvée, & on aura 15′ 0″ moyen mouvement de Jupiter qui résulte de ces deux Observations éloignées entre elles de 83 ans.

Pour avoir un moyen mouvement exact, & qu'on puisse prendre pour règle des autres, nous avons comparé la plus ancienne Observation de Jupiter que nous ayons, qui est sa conjonction avec l'étoile de l'Ecrevisse appellée

Asinus australis, observée 240 ans avant *Jesus-Christ*, avec une conjonction des mêmes Astres observée au mois de Décembre de l'an 1717, entre lesquelles il y a une intervalle de 1957 ans, & par cette comparaison on trouve le moyen mouvement de Jupiter pour 83 ans de 4′ 16″, outre les révolutions entières, tel qu'il est supposé par les Tables modernes les plus exactes.

Par les Observations de 1634 & 1717 faites au mois d'Avril, nous avons trouvé le moyen mouvement de Jupiter pour 83 ans de 15′ 0″; donc le moyen mouvement qui résulte des Observations les plus éloignées entre elles que nous ayons, est plus petit dans un pareil intervalle d'années que celui qui résulte des Observations faites le siècle passé par MM. *Gassendi* & *Bouillaud*, & comparées avec les nôtres de 1717, & la différence entre un mouvement & l'autre dans le même intervalle de 83 ans, & de 10′ & trois quarts.

Dans la détermination des moyens mouvemens les Astronomes se servent des Observations éloignées entre elles d'un plus long intervalle de temps qu'on puisse avoir, & préfèrent avec raison ces moyens mouvemens ainsi déterminés à ceux qui résultent des Observations moins éloignées, parce qu'une petite erreur qu'on pourroit faire dans les deux Observations que l'on compare, devient d'autant plus insensible dans le mouvement de chaque année, qu'elle est partagée dans un plus grand nombre d'années; & lorsque les moyens mouvemens qui se tirent des Observations moins éloignées entr'elles ne sont pas d'accord avec ceux qui se trouvent par les plus

éloignées, on a coutume d'attribuer à quelque erreur la différence. Mais celle de 10 minutes qu'il y a dans le moyen mouvement par ces deux comparaisons dans l'espace de 83 ans, m'a paru trop grande pour être attribuée toute entière à quelque erreur dans les Observations modernes, car l'accord que nous avons fait voir dans celles qui ont été faites en même temps à *Paris*, à *Gennes* & à *Rome*, ne permet pas de douter de leur précision, & le peu de différence qu'il y a dans la situation de Jupiter déterminée à l'aide de la Lunette par deux des plus célèbres Astronomes du siècle passé, fait connoître qu'on peut compter sur l'exactitude de leurs Observations, ainsi il n'y a pas lieu d'attribuer toute cette différence qui se trouve entre un mouvement & l'autre à quelque erreur dans les Observations modernes.

On en demeurera d'accord lorsqu'on saura que ce ne sont pas seulement ces deux Observations faites depuis un siècle qui donnent le moyen mouvement de Jupiter plus grand que celui qui résulte de la plus ancienne Observation comparée avec une moderne, & que nous prenons pour règle des autres mouvemens moyens, mais qu'il y en a encore diverses autres faites depuis environ un siècle qui le donne aussi plus grand.

Nous avons la conjonction de Jupiter avec Regulus observée par M. *Bouillaud* le 12 Octobre 1623, & une autre Observation de la situation de Jupiter au même lieu du Zodiaque faite au mois d'Octobre de l'an 1706. Par cette comparaison le moyen mouvement résulte en 83 ans de 21 minutes outre les révolutions entières.

Par les Obſervations de la conjonction de Jupiter avec la claire du front du Scorpion faites en 1627 par *Hortenſius* en *Hollande*, & par *Elias à Leonibus* en *Allemagne*, & comparées avec la ſituation de Jupiter au même lieu du Zodiaque déterminée en 1710, & rapportée dans les Mémoires de l'Académie, le moyen mouvement de Jupiter dû à cet intervalle réſulte de 12′ 50″.

Par la comparaiſon des Obſervations faites au mois de Décembre de 1633 par M. *Gaſſendi*, & en 1716 par nous-mêmes, éloignées auſſi entr'elles de 83 ans, le moyen mouvement vient de 15′ 0″.

Enfin par les Obſervations de la conjonction de Jupiter avec l'Etoile de l'Ecreviſſe obſervée par M. *Bouillaud* le 4 Décembre 1634, & une autre détermination du lieu de Jupiter au même endroit du Zodiaque faite au mois de Décembre 1717, & comparées entr'elles, le moyen mouvement qui en réſulte en 83 ans eſt un peu plus de 20 minutes.

Il y a donc cinq Obſervations faites par les Aſtronomes du ſiècle paſſé, qui étant comparées avec cinq autres faites par nous mêmes au commencement de ce ſiècle, au même lieu du Zodiaque, donnent toutes dans l'intervalle de 83 ans un mouvement qui, à la vérité, eſt un peu différent par ces différentes Obſervations, le plus grand étant 22′, & le plus petit de 13′ 0″, mais ce mouvement même le plus petit eſt de 9′ 44″ plus grand que celui que nous avons pris pour règle, & qui dans le même intervalle de 83 ans ſe trouve ſeulement de 4′ 16″.

On peut encore ajouter que les premières Obſervations

Observations de l'opposition de Jupiter avec le Soleil faites à l'Observatoire par feu M. *Cassini* en 1672 & 1673 comparées avec nos dernières de 1715 & 1716 dans l'intervalle de 44 ans, semblent demander un mouvement proportionnel à celui qui vient des Observations modernes, comme si le mouvement de Jupiter étoit depuis un siècle plus vîte de ce qu'il a été anciennement, & qu'il eût accéléré par la suite des siècles; car dans l'hypothèse que cela soit arrivé, le mouvement de Jupiter qui résulte des Observations faites il y a deux mille ans, comparées avec les modernes, doit être moindre que celui qui résulte des Observations faites depuis un siècle, & comparées entr'elles comme on trouve effectivement.

En cas que cette accélération soit réelle, & qu'elle ne vienne pas de quelque défaut des Observations, il n'y a pas d'apparence qu'elle soit arrivée seulement depuis un siècle, mais il paroît raisonnable de supposer qu'elle a toujours été dans le mouvement de cet Astre, & qu'elle s'est faite avec quelque progression dans les siècles passés, d'où il suit qu'elle devroit être sensible par les Observations anciennes. Pour connoître si cette hypothèse avoit quelque fondement, nous avons entrepris de comparer entr'elles les Observations anciennes de la même manière que nous avons fait les modernes.

Les Observations que les Anciens nous ont laissé, sont en petit nombre, & elles ne sont pas toutes également exactes & propres par conséquent à cette recherche; mais parmi celles-ci j'en ai choisi trois ou quatre des con-

jonctions de Jupiter avec des étoiles fixes que les Astronomes préfèrent aux autres Observations à cause de la plus grande évidence avec laquelle on peut avoir déterminé par cette méthode la situation de la Planète.

Nous avons une ancienne Observation de la conjonction de Jupiter avec une étoile de l'Ecrevisse appellée *Asinus australis*, faite 240 ans avant *Jesus-Christ*, ces deux Astres étant au 7° 9′ du Cancer.

Je l'ai comparée avec une autre conjonction de la même Planète à l'égard du Cœur du Lion observée à *Athènes* l'an 508 après *Jesus-Christ*, la situation de ces deux Astres étant au 8° 53′ ½ du Signe du Lion. Dans cet intervalle il y a 748 ans qui font 9 périodes de 83 ans à chacune & un an de plus. Entre ces deux Observations le moyen mouvement de Jupiter, outre les révolutions entières, a été d'un Signe 3 degrés 19′ 33″. Le moyen mouvement qui résulte des Observations les plus anciennes comparées avec les modernes dans le même intervalle de 748 années est 1 Signe 3 degrés 33′ 40″, la différence est 14′ 6″, dont le mouvement qui vient des deux Observations anciennes est plus petit que celui qui résulte des plus éloignées entr'elles que nous ayons, & que j'ai pris pour règle des autres moyens mouvemens qui résultent des Observations. Partageant cette différence par les 9 périodes de 83 années comprises entre ces Observations, on aura 1′ 34″ pour chaque période, qui étant ôté de 4′ 16″, mouvement de chaque période, outre les révolutions entières, on aura 2′ 40″, mouvement de Jupiter pour le même intervalle qui résulte de ces

deux Observations, au lieu que par les Observations modernes nous l'avons trouvé au moins de 12′ 50″. Donc le mouvement de Jupiter qui se tire des deux Observations les plus exactes parmi celles que les Anciens nous ont laissé, est non-seulement beaucoup plus petit que celui qu'on trouve par les Observations modernes, mais encore plus petit que celui qui vient de la comparaison des plus anciennes avec les modernes, ce qui est conforme à l'accélération.

Depuis l'Observation de l'année 508 dans l'espace de près de 1000 ans, nous n'en avons point d'autres propres à cette recherche que deux faites par *Walterus*, l'une en 1503, l'autre en 1504 de la conjonction de Jupiter avec une même étoile des Jumeaux que nous supposons être la douzième de la même Constellation, ainsi que l'a remarqué M. *Bouillaud*, au lieu de la huitième comme l'Observateur la nomme.

Au temps de la première Observation faite en 1503 le 8 Septembre au matin, Jupiter étoit au 26° 13′ 20″ de l'Ecreville, le moyen mouvement de Jupiter devoit être de 2s 25° 22′ 33″. Celui de l'Observation de l'an 508 est de 3s 26° 13′ 33″. La différence est 10s 29° 9′ 0″, moyen mouvement entre ces deux Observations, mais celui qui nous sert de règle est 10s 29° 31′ 0″; donc par ces deux Observations immédiates il est plus petit, & dans l'intervalle de 995 années échues entre ces deux Observations qui font 12 périodes de 83 années moins un an la différence est 22′, ce qui donne 2′ 20″ pour moyen mouvement en 83 ans. Il est donc encore plus petit que celui qui nous sert de règle, & que celui qu'on trou-

ve par les Obſervations modernes, mais il eſt un peu plus petit que celui qui vient de la première comparaiſon, au lieu qu'il devroit être un peu plus grand, s'il étoit vrai que le mouvement de Jupiter s'accélérât par la ſuite des ſiècles; ainſi quoique ce mouvement ſoit favorable à l'accélération par rapport aux Obſervations modernes, il ne l'eſt pas par rapport aux deux anciennes.

Mais ſi cette première Obſervation de *Walterus* n'y eſt pas favorable, la ſeconde faite huit mois après; c'eſt-à-dire le 29 Avril de l'an 1504 de la conjonction de Jupiter avec la 12me. des Jumeaux, & comparée avec l'Obſervation de l'an 508, paroît conforme à l'accélération.

Au temps de l'Obſervation de 1504, le moyen mouvement de Jupiter eſt 3s 15° 1′ 40″, dans celle de 508 il étoit de 3s 26° 12′ 53″, la différence eſt 11s 18° 48′ 16″. Le mouvement qui nous ſert de règle eſt 11s 19° 1′ 41″. La différence entre l'un & l'autre eſt 13′ 35″, & par conſéquent le moyen mouvement tiré de ces deux Obſervations en 83 ans eſt 3′ 8″, un peu plus petit que celui que nous prenons pour règle, beaucoup plus petit que celui qui ſe tire des Obſervations modernes, un peu plus grand que celui qu'on trouve par les deux anciennes; & par conſéquent favorable à l'accélération.

On voit par tout ce que nous venons de rapporter, 1°. Que les quatre Obſervations anciennes comparées entre elles, ſuivant l'ordre des temps qu'elles ont été faites, donnent toutes le mouvement plus petit que celui qui ſe tire de la comparaiſon des Obſervations anciennes avec les modernes, & encore plus petit que celui qu'on trouve par les Obſervations modernes

comparées entr'elles. 2°. Que la différence du mouvement qui résulte de la comparaison d'une Observation ancienne avec deux autres faites par *Walterus* dans l'intervalle de huit mois n'est pas la même qu'elle devroit être, ce qui fait voir le peu de fondement qu'on y peut faire. 3°. Que cette accélération par les Observations anciennes ne monte pas à une minute en 83 ans, au lieu que par les Observations modernes elle résulte au moins de 9 à 10 minutes dans un pareil intervalle. Ainsi quoique par les Observations faites depuis un siècle comparées entr'elles, cette accélération semble certaine; elle ne l'est pas par les Observations anciennes. Les petites différences qu'on y trouve pouvant être attribuées en partie aux hypothèses qu'on est obligé d'employer pour réduire les vrais mouvemens aux moyens, & en partie à quelques petites erreurs auxquelles les Observations sont sujettes, principalement les anciennes qui n'ont pas le degré de précision que demande cette recherche, ayant été faites à la vue simple, & étant même en trop petit nombre.

Bien que par l'examen que nous venons de faire de toutes ces Observations, on ait sujet de douter de quelque accélération dans le mouvement de Jupiter, nous ne croyons pas qu'il faille s'éloigner de l'hypothèse de l'égalité des moyens mouvemens, qui est un des principaux fondemens de l'Astronomie, sans une entière évidence. On ne peut avoir cette évidence que par un grand nombre d'Observations exactes faites en différens siècles, qui étant comparées entr'elles, donnent de siècle en siècle une accélération sensible & telle que nous l'avons trouvée par la comparaison des Observa-

tions faites depuis un siècle. Cette connoissance est donc réservée à nos neveux.

Je rapporterai à cette occasion ce que j'ai dit dans les Mémoires de l'Académie de 1704 sur le mouvement de Saturne, c'est-à-dire, qu'il n'est pas possible de représenter par les hypothèses ordinaires les Observations de cet Astre faites en différens siècles; qu'on s'éloigne des Observations de *Tycho*, lorsqu'on veut accorder les plus anciennes avec les modernes; qu'on s'éloigne beaucoup des anciennes, lorsqu'on veut accorder les nôtres avec celles de *Tycho*; que le mouvement qui résulte de la comparaison de nos Observations avec celles de *Tycho* est beaucoup plus petite dans un pareil intervalle de tems que celui qu'on tire des plus anciennes avec les modernes.

Ainsi si l'on vouloit représenter exactement les Observations les plus exactes entre les anciennes & les modernes de Saturne, il faudroit supposer que le moyen mouvement de cette Planète fût plus lent dans ces derniers tems qu'il n'a été anciennement, au contraire de ce qui paroît résulter par les Observations de Jupiter que nous venons de comparer.



OBSERVATION

De l'Eclipse de Lune faite à Urbin *le 9 Septembre* 1718.

Par M. BIANCHINI.

LE soir de l'Eclipse la Lune se leva des collines qui étoient à l'horison à 6h 53', n'y ayant encore aucune marque de l'Eclipse, excepté la pénombre.

A 6h	45'		La pénombre se fait plus obscure.
6	48	0"	La véritable ombre, autant qu'il est permis de la distinguer de la pénombre, commence à éclipser la Lune.
6	49	30	Grimaldus est caché dans l'ombre. Ensuite les nuages ne permirent point de continuer les Observations.
7	46	30	La Lune s'étant découverte, le bord précédent de *mare Crisium* entre dans l'ombre.
7	51	30	Tout *mare Crisium* entre dans l'ombre.
7	54	30	Immersion totale de la Lune dans l'ombre.
9	38	50	Le commencement de l'émersion.
9	41	30	Grimaldus commence à sortir.
9	42	50	Tout Grimaldus sort.
9	46	50	Galileus commence à sortir.

9h	53'	20"	Aristarchus commence à sortir.
9	54	20	Gassendus commence à sortir.
10	0	50	Le bord précédent de Tycho se découvre.
10	2	40	Le second bord de Tycho est découvert.
10	3	50	Copernic commence à sortir.
10	13	50	Tout Plato étoit sorti.
10	29	30	Plinius sort.
10	45	40	Fin de l'Eclipse.

Au temps de l'Eclipse totale la Lune étoit d'une couleur rougeâtre, mais un peu plus claire dans la partie du disque qui étoit entrée la dernière dans l'ombre, l'autre partie qui étoit entrée la première dans l'ombre étoit plus obscure.

A 9h 20' le bord oriental, plus éloigné du milieu de l'ombre, étoit plus clair que l'occidental.

Au temps de l'Eclipse totale on distinguoit avec la Lunette différentes taches dans le disque de la Lune.

A 9h 28', lorsque la Lune étoit encore entièrement éclipsée, on vit proche de son bord occidental une petite étoile qui passa par un cercle de déclinaison 8 secondes de tems après ce bord, & fut trouvée 7' 44" plus septentrionale que le bord austral de la Lune. L'étoile étant presque en conjonction avec le centre de la Lune, passa si proche de son bord austral, qu'elle parut le raser sans être cachée.

FIN.

